



RELACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO
ESTUDIO DE CASO: LA VINCULACION FACULTAD DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA-ASOCIACION CARBOCOL INTERCOR

OSCAR ALBERTO CANCHANO RANGEL

CLAUDIO OMAR DEVANI PRADO

OSWALDO RAFAEL PEREZ MOLINA

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACION AVANZADA
ESPECIALIZACION EN
PLANIFICACION TERRITORIAL, GESTION
LOCAL Y REGIONAL DE PROYECTOS

SANTA MARTA D.T.C.H.

1.997

**RELACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO
ESTUDIO DE CASO: LA VINCULACION FACULTAD DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA-ASOCIACION CARBOCOL INTERCOR**

**OSCAR ALBERTO CANCHANO RANGEL
CLAUDIO OMAR DEVANI PRADO
OSWALDO RAFAEL PEREZ MOLINA**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Especialista en
Planificación Territorial, Gestión
Local y Regional de Proyectos**

**Director
RODOLFO POSADA ALVAREZ
M.S. Educación con énfasis en Investigación Socioeducativa**

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACION AVANZADA
ESPECIALIZACION EN
PLANIFICACION TERRITORIAL Y GESTION
LOCAL Y REGIONAL DE PROYECTOS**

**SANTA MARTA D.T.C.H.
1.997**

PPT
00005



DEDICATORIA

A nuestras familias, por su comprensión y apoyo en las horas dejadas de compartir
y consagradas en la realización de este trabajo de grado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar sus agradecimientos a las siguientes personas:

CONSTANZA LEMUS. Directora del Centro de Investigaciones de la Universidad de La Guajira.

ROSALBA CUESTA LOPEZ. Vicerrectora Académica de la Universidad de La Guajira.

ELIMENEZ BRUGES SIERRA. Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira.

ALBERTO CELEDON. Director del Centro Regional de Estudios a Distancia de la Universidad de La Guajira.

MARIO WILDER. Jefe de la Oficina de Relaciones Públicas de INTERCOR.

JAVIER MOSCARELLA. Asesor GTZ, por sus valiosos comentarios al diseño de las encuestas y presentación de sus resultados.

RODOLFO POSADA ALVAREZ. Director del presente trabajo de grado.

JAIRO PARADA CORRALES. Economista, profesor titular Universidad del Atlántico, investigador y consultor del CORPES Costa Atlántica y docente en el Postgrado de Planificación Territorial de la Universidad del Magdalena, por sus observaciones y aportes al trabajo como lector externo.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	
1. LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO: MARCO TEORICO-CONCEPTUAL	1
1.1. EL PANORAMA MUNDIAL Y LA IMPORTANCIA ESTRATEGICA DE LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO	3
1.2. LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO Y SUS PROBLEMAS	9
1.3. CONCLUSIONES SOBRE LA VINCULACIÓN UNIVERSIDAD- SECTOR PRODUCTIVO	13
2. ESTADO DE LA INTERACCION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO EN EL CARIBE COLOMBIANO	21
2.1. ECONOMIA DEL CARBON EN LA GUAJIRA	28
3. DISEÑO METODOLOGICO	33
3.1. EL MARCO METODOLOGICO	34
3.1.1. Primer nivel o tradicional	39
3.1.2. Segundo nivel o intermedio	39
3.1.3. Tercer nivel o de innovación tecnológica	40
3.2. EL DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION	42
3.2.1. Formato de Encuesta a la Empresa	43

3.2.2. Formato de Encuesta a la Facultad	44
4. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	47
4.1. PRIMER NIVEL O TRADICIONAL	47
4.2. SEGUNDO NIVEL O INTERMEDIO	49
4.3. TERCER NIVEL O DE INNOVACION TECNOLOGICA	51
5. CONCLUSIONES	55
6. RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	67

LISTA DE FIGURAS

	pág.
DIAGRAMA N° 1. Ejemplo de distribución promedio de ingresos entre Carbocol e Intercor	31

LISTA DE CUADROS

	pág.
CUADRO N° 1. Ingresos por regalías proyectados 1.992-1.995	32
CUADRO N° 2. Estudiantes y profesores por programa de Ingeniería	48
CUADRO N° 3. Nivel de calificación de los docentes en la Facultad de Ingeniería	48
CUADRO N° 4. Formas de vinculación del segundo nivel	50
CUADRO N° 5. Razones para la no vinculación Facultad-Carbocol/ Intercor	53

GLOSARIO

APERTURA ECONOMICA. Política económica consistente en la reducción de las barreras legales a la movilidad de bienes, servicios y capitales entre países desarrollada por un gobierno para generar una mejor asignación de los recursos en el mercado a través de una mayor competencia y flujos de inversión.

CAPACIDADES TECNOLOGICAS. Conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos y saberes acumulados en el tiempo, que permiten a las organizaciones incorporar tecnología y modificarla.

GLOBALIZACION. Fenómeno que caracteriza un nuevo escenario en la competencia empresarial capitalista internacional propiciado por los avances en las comunicaciones, informática y el transporte impactando la organización de la producción y flujo de capitales, facilitando la movilización de recursos de capital hacia los lugares que ofrecen las mayores ventajas comparativas para la reproducción de las inversiones o el posicionamiento en la competencia de ciertos mercados.

INNOVACION TECNOLOGICA. Desde una perspectiva amplia, es el conjunto de cambios interconectados entre sí que se realizan en las distintas áreas de una organización y que apuntan a mejorar su desempeño. En una visión más restringida, es la introducción de nuevos productos, procesos de producción o mercados.

INVESTIGACION Y DESARROLLO. Actividad consistente en la aplicación del método científico para la producción de nuevos conocimientos conducentes a obtener nuevos productos comercializables.

SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Conjunto articulado, abierto y no excluyente de todos los programas, estrategias y actividades de ciencia y tecnología desarrollados en Colombia, definido por el Decreto 585 del 26 de febrero de 1.990 en sus artículos 4 a 7. Los organismos de dirección y coordinación del Sistema son: El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (cuya

secretaría técnica y administrativa la ejerce COLCIENCIAS), los Consejos Nacionales de Programas (con sus secretarías técnicas y administrativas, comités científicos y regionales, así como con su gestor), las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología, los Consejos de Programas Regionales y el Comité de Formación de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología y otros comités que cree el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Conforman el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Departamento Nacional de Planeación, los ministerios de Educación, Desarrollo Económico y Agricultura, la Universidad Nacional, una universidad privada, un miembro de la comunidad científica y uno del sector privado, un representante rotatorio de las Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología y COLCIENCIAS.

Los consejos de programas son: Ciencias Básicas, Ciencias Sociales y Humanas, Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad, Ciencias y Tecnologías Agropecuarias, Ciencias del Medio Ambiente y el Hábitat, Estudios Científicos de la Educación, Ciencia y Tecnología de la Salud y demás programas que cree el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

RESUMEN

Las mayores ventajas competitivas del entorno productivo radican hoy día en la generación de conocimiento para su aprovechamiento en forma de innovaciones tecnológicas, sean de producto, proceso, método o de mercado. En este sentido, la universidad se convierte en un actor clave para el desarrollo del entorno productivo de un territorio por medio de la generación de capacidades tecnológicas que permitan su vinculación productiva con las empresas.

El presente trabajo consulta la existencia o no de capacidades tecnológicas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira para vincularse productivamente en proyectos de investigación con la Asociación CARBOCOL-INTERCOR, revisando previamente el estado de otras modalidades de relación como lo son la oferta de profesionales y su absorción laboral por parte de la empresa, prácticas estudiantiles, pasantías de profesores, elaboración de tesis de grado, profesionales de la empresa catedráticos en la Facultad, financiamiento de estudios, entre otros.

Se utilizó como marco metodológico el establecimiento de tres niveles en los que puede darse la vinculación universidad-empresa: el de la formación de recursos humanos profesionales para el mercado de trabajo, el de experiencias pedagógicas y apoyo institucional y el de proyectos de investigación conjunta para el desarrollo de innovaciones.

El estudio de caso sobre la vinculación Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira-asociación CARBOCOL/INTERCOR, deja en claro la debilidad estructural de la Facultad, observada en deficiencias institucionales, académicas, infraestructurales, financieras, logísticas y de recursos humanos para posibilitar el desarrollo de capacidades tecnológicas que le permitan vincularse activamente en proyectos de investigación relacionados con la explotación del carbón en el departamento de La Guajira.

INTRODUCCION

El presente estudio de caso sobre la vinculación Universidad de La Guajira-economía del carbón, centrado en el análisis de la interacción entre la Facultad de Ingeniería y la Asociación CARBOCOL/INTERCOR, se enmarca dentro del interés por desarrollar un área poco explorada de la investigación económica en la región del Caribe colombiano, como es la relación universidad-sector productivo.

Si bien existen trabajos precedentes acerca del estado de la ciencia y la tecnología regional (tenidos en cuenta aquí), el análisis de casos particulares subregionales en esta materia aún se encuentran vírgenes.

¿Por qué La Guajira?. Para el investigador social y en especial para el planificador del desarrollo territorial del Caribe colombiano, la ejecución e impactos de un macroproyecto como la explotación de los yacimientos carboníferos en la cuenca de El Cerrejón deben ser un reto para el avance en el conocimiento de procesos evolutivos de nuestra sociedad y economía, que conlleven a la identificación de estrategias que den solución a los problemas surgidos de esta dinámica.

En esta perspectiva, se ha pretendido analizar el estado de la vinculación entre ambas entidades, por cuanto un proyecto de la magnitud de El Cerrejón Zona Norte involucra una fuerte inversión en capital e infraestructura tecnológica que puede significar oportunidades en una universidad regional para el desarrollo de capacidades tecnológicas, con miras a potenciarse como centro formador de recursos humanos profesionales y productor de ciencia y desarrollo tecnológico de primer nivel, a partir del desarrollo de unas relaciones estrechas con las empresas asociadas en este macroproyecto.

No obstante, el alcance del presente estudio de caso es identificar, de manera general, aspectos que impliquen fallas en las modalidades de vinculación entre la Universidad de La Guajira y CARBOCOL/INTERCOR, con el fin de extraer conclusiones indicativas del estado particular de esta experiencia.

Para ello, se ha estructurado un marco metodológico de análisis, adaptado de un trabajo pionero en México, que permite agrupar las modalidades de vinculación entre universidad-sector productivo de acuerdo a la naturaleza de las mismas y así, identificar el alcance de cada una de ellas; sin embargo, como se ha anotado, el perfil del estudio tiende a establecer el estado de la vinculación desde una primera aproximación, buscando identificar las razones o causas que perturban la misma en la modalidad de desarrollo de proyectos de investigación de manera conjunta.

Para llegar a ello, el trabajo se descompone en seis partes: la primera, resume planteamientos acerca del contexto de cambio en la organización de la producción

en los países industrializados, entre los cuales está la gran valoración al desarrollo de vínculos productivos entre universidad y empresa como elemento estratégico en la generación y sostenibilidad de ventajas competitivas. Así mismo, se presentan conclusiones de un caso de éxito en la vinculación universidad-sector productivo con el objetivo de ilustrar aspectos a considerar para la promoción de dicha vinculación.

La segunda parte, pasa revista al estado de la ciencia y tecnología en la región Caribe colombiana como antesala al análisis de caso y sintetiza la importancia de la economía del carbón para el departamento de La Guajira, desarrollando brevemente algunas características de la concesión Cerrejón Zona Norte, explotada por la asociación CARBOCOL/INTERCOR.

El tercer capítulo, introduce el marco metodológico que orienta el análisis del estudio de caso y explica el contenido y objetivos de las encuestas diseñadas.

El cuarto capítulo expone los resultados del trabajo de campo con su respectivo análisis.

En el quinto capítulo se presentan las conclusiones más importantes que arroja el estudio de caso.

Finalmente, el sexto capítulo recoge las principales recomendaciones que se formulan a un nivel de orientación general, más que operativas.

La finalidad de este trabajo es contribuir al desarrollo de un área de investigación poco atendida por las universidades de la región (en particular las públicas), pero que tiene grandes implicaciones para su sobrevivencia, como lo es el estudio de caso en la vinculación universidad-sector productivo.

1 LA VINCULACION UNIVERSIDAD - SECTOR PRODUCTIVO:

MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

La vinculación Universidad-Sector productivo hace referencia a tres posibles ámbitos en que puede desarrollarse la relación social entre instituciones de educación superior y las empresas¹: formación de capital humano, investigación e interconexión con el sistema de ciencia-tecnología-industria, entendiendo este como el conjunto de instituciones públicas y privadas, recursos humanos, financieros y técnicos articulados por una política de Investigación y Desarrollo que coordine distintas fases y múltiples factores que en cada una intervienen².

Más exactamente, Coronado y Tapia³ desarrollan un marco metodológico para el análisis de la vinculación universidad-sector productivo, estableciendo tres niveles con sus diversas modalidades de relación: el primer nivel o tradicional en el que la

¹ MORENO BECERRA, José Luis. Innovación tecnológica y desarrollo regional: hacia una más eficaz interrelación Universidad-Sociedad: p 526. En: CURBELO, José Luis *et al* (eds.). Territorios en transformación: análisis y propuestas. Madrid: Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 1994.

² Ibid. p527.

³ CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Vinculación universidad-sector productivo: un estudio de la industria alimentaria. En: Revista Comercio Exterior (oct., 1996, pp825-833). México: Bancomext, 1996. p827.

relación es de oferta de recursos humanos para el mercado laboral profesional, técnico y tecnológico; el segundo nivel, que abarca una gama de posibilidades que van desde cátedras universitarias ejercidas por profesionales de las empresas, pasantías de estudiantes y/o profesores de la universidad, servicios a las empresas, asesorías, capacitación específica, etc. Y, finalmente, el tercer nivel de extensión, en donde se incluyen transferencia de tecnología, el desarrollo de proyectos de investigación (de innovación tecnológica), la prestación de servicios avanzados, entre otros.

Igualmente, se reconoce que la vinculación entre la universidad y las empresas conlleva una práctica más usual y provechosa en el mundo industrializado que en los países en vías de desarrollo, y en particular en América Latina. Por ello, las lecciones y reflexiones teóricas conducentes a incrementar y mejorar tal relación tienen como fuente primaria a países como Estados Unidos (en donde por ejemplo, el Instituto Tecnológico de Massachusetts -MIT- ha participado en la creación de unas 1.000 empresas)⁴, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia, Japón y más recientemente a países como Corea del Sur, Malasia, Taiwán y Singapur -los cuatro dragones del este asiático, en donde los avances en educación básica y superior así como en desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos están en la base de un proceso de rápida industrialización (de mediados de la década de los cincuenta hasta los ochenta)-.

⁴ Ibid. p825.

Aquí retomaremos algunos de los análisis que sobre la vinculación universidad-sector productivo se han producido en la literatura mundial, apoyándonos, además, en una experiencia internacional, con el propósito de exponer, en primer lugar, los elementos que sustentan la importancia estratégica de desarrollar dicha relación; y, en segundo lugar, las conclusiones que sobre la vinculación universidad-sector productivo se pueden extraer de esta experiencia.

1.1. EL PANORAMA MUNDIAL Y LA IMPORTANCIA ESTRATEGICA DE LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO

Hoy se reconoce más que nunca la importancia de la producción de conocimiento científico y su desarrollo tecnológico para aplicaciones productivas, máxime en un ambiente de globalización y cambios de enfoque en las políticas de desarrollo adoptadas en la mayoría de países latinoamericanos (Colombia no ha sido la excepción), en especial a partir de la crisis de la deuda externa en 1982 y con mayor énfasis después del llamado “Consenso de Washington” (frase con que John Williamson, economista político del Instituto de Economía Internacional de Washington D.C., designó a esa nueva *receta* para el desarrollo, en la cual estaban de acuerdo no sólo el gobierno norteamericano, BID, Banco Mundial y FMI, sino los economistas jóvenes de América Latina, la mayoría en el poder al iniciar la década de los noventa)⁵, cuyas directrices de política pública en materia de desarrollo industrial apuntan hacia una mayor apertura de la economía a la

⁵ RODRIGUEZ B., Henry A. y MANTERO, Joaquín. Rectificación neoliberal. En: El Espectador, Bogotá, (13, ago., 1.995); p.1B, c. 1-4.

competencia externa, desregulación de los mercados, equilibrio en el presupuesto público, control a la inflación y privatización de activos industriales y no industriales del sector público⁶.

Tal ponderación estriba en el hecho que las empresas para mejorar sus niveles de competitividad, están acudiendo con mayor frecuencia a los centros de investigación universitarios para tener acceso a los conocimientos científicos que la revolución tecnológica demanda⁷.

No obstante, estos mayores niveles de exigencia competitiva para las empresas provienen de un fenómeno de mayor alcance y contenido: los cambios sufridos en la organización de la producción y en las transformaciones de los flujos económicos mundiales a partir de mediados de la década de los sesenta y con mayor celeridad después de la primera crisis petrolera en 1973.

Siguiendo a Misas⁸, el modelo de organización de la producción y su regulación a través del estado nacional con participación de trabajadores y empresarios (conocido como modelo de acumulación intensiva o fordista) empezó a sufrir indicios de agotamiento a mediados de los años sesenta, manifestado por una doble crisis: una, del lado de la competencia y la otra, del lado de la oferta.

⁶ Loc Cit.

⁷ SOLLEIRO, José Luis. La vinculación de la Universidad Nacional Autónoma de México con el sector productivo. En: Vinculación universidad-sector productivo. Santiago de Chile: BID-SECAB-CINDA, 1.990. p285. (Citado por: CORPES Costa Atlántica. Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología; resumen ejecutivo. VI Foro del Caribe Colombiano, Montería, 9-11 oct., 1.996. Anexo, p65.).

⁸ MISAS A., Gabriel. Globalización y economía. En: El nuevo orden global; dimensiones y perspectivas (autores varios). SantaFé de Bogotá: Universidad Nacional, 1996. Pp 159-209. p161.

Del lado de la competencia, la convergencia observada desde el término de la segunda posguerra mundial en la productividad del factor trabajo entre los países capitalistas más industrializados -Estados Unidos, Europa Occidental y Japón- fue dando paso, en particular a partir de mediados de la década de los setenta, a un fenómeno de desaceleración en el ritmo de incremento de la productividad no compensado por un menor salario real:

“Tanto en Estados Unidos como en Europa Occidental, los incrementos de costos salariales tendieron a superar la evolución de la productividad, reduciendo la tasa de ganancia y las posibilidades de acumulación de mediano plazo”⁹

Así por ejemplo, en Estados Unidos la productividad de la economía creció a una tasa anual cercana al tres por ciento (3%) entre 1.948 y 1.973, mientras que en las décadas de los setenta y ochenta, apenas alcanzó en promedio el uno por ciento (1%); Similarmente, en la entonces Alemania Occidental la productividad media global entre 1.950 y 1.960 crecía aproximadamente al seis por ciento (6%), descendiendo para los años setenta a menos del tres y medio por ciento (3,5%)¹⁰.

Otro cambio en las características de la competencia tiene que ver con un aumento importante en la participación de las exportaciones manufactureras en el conjunto de exportaciones totales, en especial en Europa.

⁹ GATTO, Francisco. Cambio tecnológico neofordista y reorganización productiva. Primeras reflexiones sobre sus implicaciones territoriales, pp55-102. En: ALBURQUERQUE, Francisco; DE MATTOS, Carlos A. y JORDAN FUCHS, Ricardo (eds.). Revolución tecnológica y reestructuración productiva: Impactos y desafíos territoriales. Buenos Aires: GEL, 1.990. p61.

¹⁰ Ibid. p60. (nota de pie de página N° 9).

Adicionalmente, un fenómeno asociado con la crisis del modelo de acumulación intensiva del lado de la competencia se relaciona con la internacionalización de los circuitos productivos; esto es, la relocalización parcial que algunas de las compañías más grandes e integradas verticalmente realizan de algunos procesos productivos hacia lugares donde contrarrestar los mayores costos de producción.

En segundo lugar, del lado de la oferta se da un aumento en la relación capital/trabajo, como respuesta al menor crecimiento de la productividad y aumento en los salarios reales, lo que llevó a la desaceleración del proceso de acumulación de capital, en razón a la saturación de los mercados de productos masivos y la creciente competencia entre corporaciones económicas y financieras.

Ello obliga a aumentar los volúmenes de producción para obtener una mejor tasa de retorno sobre el capital invertido, que se vuelve mucho más costoso en la medida que incorpora a la organización de la producción equipamiento flexible¹¹, lo cual hace que el mercado interior no sea el fundamento exclusivo de la reproducción del sistema, sino que se buscará incrementar la participación en terceros mercados, produciéndose un vertiginoso ascenso en el comercio mundial de manufacturas que se concentra en los países más industrializados.

Las nuevas formas de organización de la producción en los países más desarrollados comprenden una serie de transformaciones que van desde la

¹¹ Permite adaptar la producción a la evolución de la demanda, tanto en cantidades como en la variedad, incidiendo en la flexibilidad de las rutinas productivas, de los bienes de capital, del proceso laboral, etc. (GATTO, Francisco. Op Cit. p63).

localización de actividades intensivas en mano de obra en regiones periféricas, concentración de aquéllas donde la producción de conocimiento científico y desarrollo de tecnología es clave en los sitios constitutivos como medios de innovación¹², cambios en las formas tradicionales de gestión empresarial (de los principios verticalizados a una relación más horizontal que estrecha los niveles de decisión con los de ejecución), producción de bienes diferenciados y en cantidades ajustables a la demanda, hasta la incorporación de equipos de control numérico programable en los procesos productivos, con requerimientos de calificación laboral más altos, que hacen imposible para aquellos trabajadores formados en la práctica en las viejas fábricas aplicar sus conocimientos en la nueva organización.

Este panorama de la organización de la producción en la actualidad combinado con el fenómeno de globalización y las políticas de apertura económica implementadas en los países en vía de desarrollo están impactando la organización de la producción en estos países, en particular en aquellas actividades que sufren la competencia externa en su propio mercado o en las empresas en donde la participación del capital extranjero es importante y la producción tiene un componente de exportación alto, por cuanto los cambios tecnológicos que se están desarrollando afectan más al área de procesos y organización que al área de productos¹³; es decir, está naciendo un nuevo

¹² Término desarrollado por Manuel Castells para describir aquéllos complejos productivos caracterizados por disponer como fuente de información la innovación tecnológica, un mercado de trabajo científico y técnico altamente calificado y acceso a capital capaz de invertir en operaciones de elevado riesgo.

¹³ Así, existe cierta lógica entre las distintas reformas aplicadas en las economías subdesarrolladas (comercial, de inversión extranjera, cambiaria, laboral, de seguridad social, etc.) y las políticas macroeconómicas, en procura de 'corregir' las distorsiones de mercado producidas por años de intervención estatal con el fin de propiciar un mayor espacio a la valorización y movilidad del capital.

concepto de óptima práctica tecnológica, “(...) *se está inventando una nueva forma de producir* (...)”¹⁴.

En este orden de ideas, la organización de un sistema ciencia-tecnología-industria adquiere relevancia en virtud de no rezagar el aparato productivo tecnológicamente y conectarlo estrechamente con centros de producción de conocimiento científico y desarrollo tecnológico. El impulso, pues, hacia una mayor vinculación universidad-sector productivo proviene de la globalización (mercados mundiales, movilidad de capitales, velocidad en el transporte y la comunicación, etc.), debido a que el éxito en la competencia se fundamenta en el dominio de capacidades tecnológicas para el despliegue de ventajas competitivas dinámicas¹⁵ y la exigencia de establecer una renovada relación entre educación y economía. Además, porque no hay sectores obsoletos, hay gestiones y tecnologías obsoletas¹⁶.

En América Latina, se ha fundamentado la necesidad de desarrollar esta vinculación a partir de los planteamientos de la CEPAL, el Banco Mundial y la OCDE, entre otros¹⁷.

¹⁴ GATTO, Francisco. Op Cit. p63.

¹⁵ En la organización de la producción se refieren a la disposición en cantidad y calidad de factores generados en el tiempo, que sustentan el éxito de ciertos sectores productivos en un determinado entorno, con respecto a otros territorios.

¹⁶ Al respecto es ilustrativo el dato aportado por MISAS (Op Cit. p175) en el sentido de que la industria textil alemana, al inicio de los años cincuenta tenía una intensidad de capital por trabajador muy inferior al promedio de toda la industria manufacturera; tres décadas después, la relación capital/trabajo es tres veces superior a dicho promedio, por consiguiente, ha dejado de ser intensiva en mano de obra, para ser intensiva en capital y tecnología..

¹⁷ CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Op Cit. p825.

En su obra *La ventaja competitiva de las naciones*, Porter reconoce que el éxito de los sectores que estudió se debe en buena parte a los vínculos estrechos entre empresas, universidades y escuelas técnicas y, más aún, se refuerzan si existe la suficiente flexibilidad en las instituciones educativas y técnicas para adaptarse a las necesidades especializadas de los sectores productivos de su entorno¹⁸.

De igual forma, se reconoce hoy día la necesidad de estudiar el cambio tecnológico desde una perspectiva sistémica, lo que conlleva al análisis de la articulación de actores en un sistema nacional de innovación¹⁹, y en especial la desarrollada entre universidad y las empresas²⁰.

Ello está en la base de la búsqueda de soluciones propias y el descubrimiento de nuevas alternativas para el desarrollo regional que signifiquen una disminución de la dependencia exterior y el incremento en la innovación tecnológica²¹.

1.2. LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO Y SUS PROBLEMAS

Aún cuando en la literatura internacional existen casos que muestran el éxito en la vinculación entre universidades y empresas, también se han estudiado

¹⁸ PORTER, Michael E. *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Javier Vergara, 1991. p 779.

¹⁹ Conjunto coordinado de actores heterogéneos (laboratorios públicos, centros de investigación técnica, empresas, organismos financieros, usuarios y poderes públicos) que participan colectivamente en la concepción, elaboración, distribución y difusión de procedimientos de producción y de bienes y servicios, algunos de los cuales dan lugar a una transacción comercial.

²⁰ DUTRÉNIT, Gabriela. La vinculación universidad-empresa en un macroproyecto de polímeros. *En: Revista Comercio Exterior* (oct. 1996, p808-816). México: Bancomext, 1996. p808.

²¹ MORENO B., José Luis. Op Cit. p534.

profusamente las lecciones de aquellos casos que han constituido verdaderos fracasos. Esto permite centrar el análisis para la toma de decisiones conducentes a fomentar el éxito de tal vinculación.

Lo anterior, es de crucial importancia en los países subdesarrollados, muy propensos a seguir en la práctica políticas de fomento para el desarrollo del sistema ciencia-tecnología-industria de acuerdo a resultados obtenidos en realidades sociales, económicas, culturales y tecnológicas diferentes.

Entre los elementos descriptivos de la desarticulación universidad-sector productivo en los países subdesarrollados se encuentran²²:

- ♦ La precaria o nula conexión entre universidades y centros de investigación con el tejido empresarial.
- ♦ Igual situación con instituciones de gobierno y la sociedad en general, agravado por el hecho de que se concede poca importancia a la investigación aplicada.

Una de las razones que pesan en la desarticulación entre la universidad y las empresas está la de que buena parte de estas son PYME's²³, lo cual no es irrelevante en los países subdesarrollados, en donde, a diferencia de las PYME's

²² Ibid. p529.

²³ Pequeñas y Medianas Empresas.

de los países industrializados, su menor nivel tecnológico²⁴ no sólo está asociado a limitaciones de capital y condiciones particulares de la estructura de competencia en el mercado, sino a factores socio-culturales estructurales (por ejemplo, bajo nivel de escolarización del dueño y gestor de la empresa). No obstante, se reconoce que las PYME's tienen mejores oportunidades de adaptarse a los cambios y por consiguiente, disponen de mejor margen de flexibilidad en la producción.

Además, no existen o son insuficientes los centros de la administración pública para el diseño y promoción de una política de investigación y desarrollo que fomente y consolide la interconexión entre centros de investigación y formación y las demás instituciones públicas y privadas²⁵.

La separación o desarticulación casi histórica que se observa entre la universidad y el sector productivo se da por diversas razones²⁶:

- ◆ Desconocimiento entre ambos agentes: las universidades no conocen bien la problemática del sector productivo y este desconoce o no reconoce las potencialidades de aquéllas como para interesarse en apoyar el desarrollo de la ciencia y tecnología.

²⁴ En el sentido de involucrar no sólo equipamiento tecnológico de última generación, sino en observar prácticas gerenciales modernas basadas en la información y auscultación permanente de los cambios en los mercados de oferta y demanda.

²⁵ A este respecto, es interesante remitirse al artículo de Gabriela Dutrenit referenciado en la nota de pie de página N° 10.

²⁶ CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Op Cit. p826.

- ♦ Las diferencias de intereses: mientras en las universidades existen fundamentalmente objetivos sociales y culturales, las empresas buscan maximizar sus recursos, ingresos y rentabilidad.
- ♦ Desconocimiento de la demanda de recursos humanos: Las universidades no investigan a fondo cuál es la demanda en las empresas de su entorno por recursos humanos, desconectando su oferta educativa de las necesidades reales del sector productivo. Esto es evidente cuando las universidades encuestan a los estudiantes de último grado de secundaria sobre las carreras que desearían seguir encontrándose demandas sin ninguna correspondencia con las necesidades del entorno productivo.
- ♦ Concomitantemente con lo anterior, el sector productivo en general parece no tener claro los requerimientos futuros de nuevos profesionales lo que limita la calidad y cantidad de sus propuestas a las instituciones educativas superiores sobre demandas profesionales.
- ♦ Los proyectos de vinculación para el desarrollo de innovaciones tecnológicas se ven afectados por el desarrollo de los ciclos económicos y coyunturas que aprietan a las empresas incidiendo en el nivel de gasto dedicado a la investigación y desarrollo, de por sí muy exiguo en el caso latinoamericano.

- ♦ Además, un aspecto de considerable preocupación lo constituye el hecho de que muchas universidades en el medio latinoamericano no disponen de los recursos técnicos, tecnológicos, institucionales y financieros para desarrollar la tecnología en varias ramas de la producción. Ello es más palpable en el caso de las universidades locales o regionales enfrentadas a un entorno productivo en donde existen actividades industriales con inversión intensiva en capital y tecnología para las cuales su oferta tecnológica no se compadece con las demandas del sector²⁷.

1.3. CONCLUSIONES SOBRE LA VINCULACION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO

Una experiencia latinoamericana de vinculación universidad-sector productivo sirve para ilustrar las lecciones más trascendentales que explicarían el éxito de esta vinculación en el caso de diseñar políticas precisas de fomento a dicha interacción.

El caso ha sido tomado de México y la elección no es simplemente por azar. México está constituyendo junto a los Estados Unidos y Canadá el área de libre comercio más grande del continente americano con aproximadamente 350 millones de potenciales consumidores.

²⁷ Como es el caso de la Universidad de La Guajira y su relación con las empresas asociadas para la explotación y comercialización del carbón en la cuenca de El Cerrejón.

A su vez, registra un incremento apreciable en los últimos diez años en el componente manufacturado de sus exportaciones²⁸ y ha recibido una cuantiosa suma en materia de inversión extranjera directa de la forma de `maquila'²⁹ (montaje y ensamble de bienes manufacturados de tecnología no compleja para aprovechar una mano de obra abundante y barata)³⁰, así como ha sometido a su aparato industrial nacional a un fuerte proceso de modernización tecnológica en el que se han destacado los grandes conglomerados económicos conectados a las corrientes de globalización de la producción y recursos financieros.

La referencia corresponde al desarrollo del macroproyecto "funcionalización de polímeros y aleaciones con plásticos de ingeniería vía extrusión reactiva"³¹ que tiene como objetivo básico el de desarrollar procesamientos reactivos de polímeros y mezclas poliméricas cuyas ventajas industriales estriban en la reducción de los costos de producción del producto final (la extrusión), así como obtener nuevos materiales o cambiar sus propiedades (dureza, resistencia a cambios en la temperatura, etc.), lo que permite elaborar nuevos productos para mercados muy específicos, conforme al deseo del cliente.

²⁸ Las exportaciones de las maquiladoras significaron el 43,2% del total exportaciones en 1.994. Citado por: WORLD TRADE ORGANIZATION. International Trade 1.995; trends and statistics. mimeo, 1.996. p49.

²⁹ Es la segunda fuente de divisas para México, después del petróleo (US\$ 1.500 millones en 1.985); aportó el 67,8% del valor agregado de la producción bruta en 1.990 y aumentó el empleo en diez años en 3,5 veces (CARRILLO V, Jorge. Reestructuración en la frontera México-Estados Unidos ante el Tratado de Libre Comercio. p193-222. En: CURBELO, José Luis *et al* (eds.). Op Cit. p204, Cuadro 2.

³⁰ Aun cuando este elemento parece no constituir actualmente lo definitorio de maquila, ya que se están presentando relocalizaciones de "segunda generación" (traslado de segmentos productivos de alta tecnología) aprovechando los beneficios arancelarios (Ibid. p201).

³¹ DUTRÉNIT, Gabriela. Op Cit. p808.

Se reconoce que las mezclas de polímeros³² son una de las principales búsquedas de la investigación tecnológica en el mundo, por cuanto obtener un nuevo polímero es un proceso muy costoso en cambio las mezclas permiten obtener nuevos productos con relativa facilidad; además, es un área tecnológica con sólo diez años de experiencia en el mundo³³.

El impulso al desarrollo del macroproyecto provino del Comité de Polímeros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) y perseguía involucrar a varias instituciones y a una o varias empresas, con un horizonte de tiempo de tres años. Adicionalmente, no se identificó en la convocatoria un tema específico, sino que dejó abierto el contenido a todo el campo de los polímeros.

La experiencia del macroproyecto mexicano sobre polímeros ha permitido extraer como conclusiones más importantes, las siguientes enseñanzas sobre los proyectos de vinculación universidad-sector productivo:

- ♦ Como cada actor en el proyecto de vinculación tiene tiempos y objetivos diferentes y cumple funciones distintas, es necesario que cada uno de los participantes tenga una idea clara del papel que desempeña en el desarrollo científico-tecnológico.

³² Un polímero es una sustancia química compuesta por la unión de un número plural de moléculas de bajo peso molecular (monómeros) que se pueden obtener de productos vegetales, animales o por destilación del carbón y del petróleo. Sus aplicaciones industriales cubren las fibras textiles, recubrimientos y adhesivos, aislantes eléctricos, impermeabilizantes, artículos deportivos, etc. y entre ellos tenemos, el poliuretano, polietileno, poliéster y siliconas

³³ DUTRÉNIT, Gabriela. Op Cit. p809.

- ♦ La interacción entre investigadores industriales con investigadores universitarios permite incrementar el conocimiento mutuo, crear nuevos canales de comunicación para el flujo de información y generar sinergia en los conocimientos. Así, la universidad se acerca a los problemas y necesidades de la industria e identifica temas de investigación y docencia ajustándose a la realidad del entorno productivo³⁴.
- ♦ La misma interacción entre ambas clases de investigadores favorece el desarrollo en la academia de una mentalidad empresarial al descubrir posibilidades de aplicación comercial de las investigaciones³⁵.
- ♦ Para el desarrollo de una interacción provechosa entre universidad y empresas es menester que exista cierta capacidad tecnológica en la empresa o grupo de empresas y que la universidad posea suficiente acumulación de conocimientos científicos que puedan ser aprovechados en procesos de innovación tecnológica.
- ♦ Los proyectos de vinculación orientados a campos de estudios amplios, en cuanto a conocimientos fundamentales, de gran dimensión y con cierto perfil

³⁴ Porter llama la atención sobre esto (Op Cit. p782) al afirmar que "(...) los institutos y laboratorios de investigación universitarios son un fértil caldo de cultivo para nuevas empresas, puesto que los profesores y especialmente los alumnos entran en contacto con ideas que tienen potencial comercial y crean nuevas empresas o llevan esas ideas a empresas establecidas (...)".

³⁵ Los avances en ciencias biológicas y las posibilidades de su aprovechamiento industrial dieron origen, a mediados de los setenta, al desarrollo de pequeñas empresas especializadas en biotecnología fundadas en no pocos casos por científicos -algunos de ellos Premios Nobel, como Donald Glaser, de Física- (CORREA, Carlos María. Biotecnología: el surgimiento de la industria y el control de la innovación. p987-999. En: Comercio Exterior (nov. 1.989).v 39, n 11. México: Bancomext. p994.

industrial generan oportunidades tecnológicas que se convierten en externalidades; es decir, se generan resultados y capacidades que pueden ser de interés para actores externos o ajenos a la red de investigadores del proyecto desarrollándose beneficios sociales superiores a las consideraciones de costo/beneficio de los miembros directos del proyecto.

- ♦ La generación de conocimientos sin aplicación inmediata permite a la industria generar versatilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos imprevistos.
- ♦ Para las universidades son de mayor interés los proyectos de vinculación a largo plazo que involucren conocimientos fundamentales y de vanguardia, pues así los investigadores universitarios tienen mayores posibilidades de obtener productos de su investigación con reconocimiento internacional.
- ♦ Desde el inicio, en los proyectos de vinculación deben existir reglas claras sobre la propiedad intelectual asociadas al papel de cada actor en el desarrollo científico-tecnológico, la posibilidad de apropiación social de los conocimientos científicos (su divulgación y difusión), el límite entre el desarrollo de tecnologías genéricas y específicas y la identificación del autor o los autores intelectuales del desarrollo tecnológico.
- ♦ Es imprescindible que a las empresas se vinculen recursos humanos altamente preparados con el objetivo de generar capacidades de investigación en las

empresas y traducir necesidades industriales en demandas de investigación para la universidad.

- ♦ Se requiere de un fortalecimiento del marco institucional que apoye los proyectos de vinculación universidad-industria para evitar que estos dependan más de personas que de las instituciones.
- ♦ La idea de estos proyectos amplios de vinculación sirven como mecanismos de política que facilitan el desarrollo de la ciencia y tecnología, la estructuración de un medio científico-tecnológico local y la acumulación de capacidades. Así mismo, desarrolla tanto el aprendizaje como la capacidad de aprendizaje conjunto, contribuyendo a la creación de una base de conocimientos necesarios para sostener una posición competitiva en determinado sector o subsector productivo en un ambiente de cambio tecnológico acelerado y permite a la universidad compenetrarse en los problemas de la industria y actualizar la formación de los recursos humanos.

Si bien el anterior es un caso de éxito en la vinculación universidad-sector productivo, se caracteriza por que su nivel de interacción se ubica en el más alto al que pueden llegar la universidad e industria: la investigación científico-tecnológica conjunta, que como se observó anteriormente constituye el nivel más complejo de interacción entre ambos agentes.

Dada la heterogeneidad de capacidades y recursos con que cuentan las universidades en el medio latinoamericano, es evidente que no todas las instituciones pueden desarrollar vínculos del tercer nivel.

Las universidades pueden participar en el primer nivel y comprometerse a ofrecer una formación profesional de alta calidad, de acuerdo con sus campos disciplinarios y la participación del sector productivo. También es posible que otras universidades desarrollen vínculos en el segundo nivel, pero sólo algunas podrán incursionar hasta el nivel más complejo de la innovación tecnológica de acuerdo a su infraestructura y disponibilidad de recursos humanos y materiales.

No obstante las limitaciones que puedan influir en las modalidades de vinculación de la universidad regional latinoamericana con el sector productivo, cabe resaltar la doble categoría de la misma.

Regional, por cuanto está inserta en un entorno que demanda soluciones particulares a problemáticas territoriales singulares (pertinencia) y por nacer de la propia comunidad regional o ser adoptada por ella (pertenencia); nacional, por la calidad de la oferta de sus servicios³⁶. Así, Moreno³⁷, refiriéndose al papel de la universidad en el sistema de ciencia-tecnología-industria, afirma que ésta tiene responsabilidad en el logro de una mayor utilidad social de la investigación básica y aplicada, y en la búsqueda de respuestas a necesidades propias del desarrollo

³⁶ BOISIER, Sergio. Universidad, desarrollo regional e inteligencia social. Santiago de Chile: ILPES, 1.994. p9.

³⁷ MORENO BECERRA, José Luis. Op Cit. p534.

científico-tecnológico, económico y social; adicionalmente, extiende dicha responsabilidad a la formación de fuerza laboral calificada, que en su condición de empleada o empleadora, toma parte activa en el logro de ese desarrollo.

2 ESTADO ACTUAL DE LA INTERACCION UNIVERSIDAD-SECTOR PRODUCTIVO EN EL CARIBE COLOMBIANO³⁸

Abello y sus colaboradores³⁹ concluyen que el estado actual del desarrollo científico y tecnológico en los departamentos de la región Caribe colombiana puede definirse como deficiente, lo cual implica limitaciones serias en la interacción universidad-sector productivo regional.

La vinculación universidad-sector productivo en la región Caribe colombiana se ha concentrado fundamentalmente en el primer y segundo nivel: la vinculación de profesionales egresados de las universidades de la región a puestos de trabajo ofrecidos por empresas de los diferentes sectores de la producción, al sector público o conformando empresas propias para el ejercicio de la profesión (administradores de empresas, ingenieros del sector de la construcción, por ejemplo) combinado con el ejercicio de la cátedra universitaria, en pregrado

³⁸ Comprende los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira, Magdalena, San Andrés y Providencia y Sucre. Cuando se utilicen los términos "la región" y "regional", nos estamos refiriendo a estos departamentos.

³⁹ ABELLO, Raimundo; ARTETA, María Eulalia y RAMOS RUIZ, José Luis. Estado de la actividad científica y tecnológica en la Costa Caribe Colombiana. p5-43. En: UNIVERSIDAD DEL NORTE. Anuario científico 1.993. Barranquilla: Uninorte, 1.994. (v.11/12). p42.

básicamente, algunas prácticas y proyectos de grado de estudiantes universitarios y consultorías.

Es muy infrecuente la relación universidad-empresas para formas de vinculación del tercer nivel (desarrollo de innovación tecnológica)⁴⁰, que se traduce en unos indicadores de ciencia y tecnología regionales bastante dicientes de la precariedad del desarrollo de esta área y su articulación con el sector productivo en esta parte de la geografía nacional.

Por ejemplo, la inversión del país en actividades de investigación y desarrollo científico-tecnológico como proporción del producto interno bruto (PIB) es del medio por ciento (0,50%) incluyendo inversión gubernamental (0,20%), programas de transferencia de tecnología, cooperación técnica internacional, inversión privada y costos de funcionamiento del sistema⁴¹, del cual el 9,0% corresponde al gasto realizado en departamentos del Caribe colombiano.

De igual manera, la relación investigadores/población total es supremamente insignificante en la región: 1,9 investigadores por cada cien mil habitantes, muy por

⁴⁰ Boscherini y Yoguel afirman que los ambientes en donde hay escasa vinculación entre instituciones y agentes y en los que no existe una adecuada difusión de la información innovativa, ni mecanismos que favorezcan el intercambio de los avances de los procesos innovativos entre los agentes involucrados, se caracterizan por realizar básicamente desarrollos individuales introvertidos, lo que es insuficiente para sustentar la competitividad de las empresas y llevar a cabo desarrollo futuros (BOSCHERINI, Fabio y YOGUEL, Gabriel. La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las PyMES argentinas. mimeo, ca. 1.996. p4.

⁴¹ CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL. Política Nacional de Ciencia y Tecnología. (Documento N° 2739, 2 nov., 1.994). En: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Las políticas de El Salto Social: Documentos CONPES, Ago. 1.994-Jun. 1.995. Bogotá: DNP-Presidencia de la República, 1.995. t II, p13-40. p15.

debajo de departamentos como Huila y Tolima (9,5) y Santander (12,8) y ni hablar dentro del contexto latinoamericano cuyo promedio supera los 36 investigadores por cada cien mil habitantes (en el extremo superior se encuentra Cuba con 117 y República Dominicana con 1,8)⁴². De los 1.705 profesionales universitarios con que cuenta la región, el 6,6% dedica parte de su tiempo a actividades de investigación y desarrollo, de los cuales el 30% ostenta algún título de postgrado y sólo el 1,6% tienen un doctorado⁴³.

Se ha estimado que las necesidades regionales en materia de recursos humanos para desarrollar un adecuado nivel de competencia en ciencia y tecnología asciende a un total de 8.000 científicos e ingenieros⁴⁴; mas sin embargo, las oportunidades efectivas de formación de recursos humanos altamente calificados para el Caribe colombiano son muy bajas: apenas cinco becas obtuvo la región dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología entre 1.992 y 1.995, que significan el 1,0% del total nacional (Bogotá acaparó el 43,0%, la región Pacífico el 24,7% y el Noroccidente el 23,4%).

Como se expuso con anterioridad, la interacción de investigadores industriales con investigadores universitarios permite la conformación de sinergías en la producción de conocimiento y en la capacidad de aprendizaje conjunto, así como la

⁴² CORONA, Leonel. Elementos para una estrategia latinoamericana de desarrollo científico y tecnológico. En: Comercio Exterior (feb., 1.990, p150-155). México: Bancomext. v. 40, N° 2. p152.

⁴³ ABELLO, Raimundo; ARTETA, Maria Eulalia y RAMOS RUIZ, José Luis. Op Cit. p19 (Tablas 12 y 13).

⁴⁴ UNIVERSIDAD DEL NORTE-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Reflexiones sobre ciencia y tecnología para el Caribe colombiano; Informe del avance presentado en el marco de la última jornada de preparación del VI Foro del Caribe Colombiano. Barranquilla, mayo de 1.996.p6.

constitución de una comunidad científica que se retroalimenta permanentemente y abre posibilidades al conjunto de la sociedad, y en particular a agentes interesados en formar parte de la red de beneficios que genera tal vinculación.

Lamentablemente, en el Caribe colombiano son escasos los grupos de investigación y desarrollo que se han consolidado; ello repercute en la cantidad y calidad de los proyectos de investigación científica y tecnológica que se formulan.

Así, entre 1.991 y 1.994 del total de proyectos de investigación aprobados por COLCIENCIAS⁴⁵, el 4,3% fueron para la región, quien obtuvo el 5,54% de los recursos financieros totales. La situación para 1.995 mejoró tímidamente en cuanto al total de proyectos aprobados, al pasar a un 4,76% del total de proyectos nacionales y se duplicó en cuanto al valor financiado (11,85 %)⁴⁶. Aún así, la actividad de investigación en ciencia y desarrollo tecnológico en la región no alcanza niveles comparables a los de las regiones líderes en este campo en el país (Bogotá, Valle del Cauca y Antioquia).

Además, el sector productivo regional, por tener características generales muy alejadas de los parámetros empresariales en un modelo de competencia internacional, no están “jalonando” al sector científico y tecnológico del Caribe colombiano⁴⁷. Paralelamente, a diferencia de las regiones más industrializadas del

⁴⁵ Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología “Francisco José de Caldas”, organismo de fomento y financiación para proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

⁴⁶ UNIVERSIDAD DEL NORTE-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Op Cit. p7.

⁴⁷ ABELLO, Raimundo; ARTETA, Maria Eulalia y RAMOS RUIZ, José Luis. Op Cit. p33.

país, el aporte de la región Caribe a las exportaciones industriales nacionales ha venido disminuyendo (pasando del 31,2% en 1.990 a 16,7% en 1994)⁴⁸, observándose en general, un menor crecimiento promedio del valor agregado del sector industrial de la región: entre 1.980 y 1.993 evolucionó a una tasa de 2,56% anual, mientras el promedio nacional registró en igual período un comportamiento del 3,44% anual⁴⁹.

De igual manera, apenas el 5% de la industria regional se ha beneficiado de los estímulos tributarios que ofrece la Ley 29 de 1.990 (Ley de Ciencia y Tecnología)⁵⁰ y sólo el 19% de las empresas de Barranquilla y Cartagena -que concentran el 88% de la producción bruta manufacturera regional- reportan entre 1 y 2 ingenieros dedicados a realizar actividades de investigación y desarrollo⁵¹.

En general, se pueden indicar los problemas por los que atraviesa el desarrollo del sistema regional de ciencia y tecnología en los siguientes puntos⁵²:

- ♦ Para el proceso de apertura e internacionalización al que está abocada la economía del país, se considera inadecuada la formación intelectual actual.

⁴⁸ UNIVERSIDAD DEL NORTE-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Op Cit. p8.

⁴⁹ CORPES COSTA ATLANTICA. Economía regional. (Informe de la Comisión de Desarrollo Económico al VI Foro del Caribe colombiano, Montería, 9,10 y 11 de octubre de 1.996). p5.(Capítulo: Competitividad en la Región Caribe).

⁵⁰ En sentido estricto en el Estatuto Tributario (Artículo 158-1y 319 de la Ley 223 de 1995) y consiste en la deducción anual del valor de las inversiones realizadas en investigaciones de carácter científico o tecnológico sin exceder del 20% de la renta líquida determinada por el contribuyente antes de restar el valor de la inversión.

⁵¹ UNIVERSIDAD DEL NORTE-UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Op Cit. p9

⁵² Ibid. p17.

- ♦ Las relaciones con el extranjero son insuficientes.
- ♦ Ausencia de integración entre los grupos sociales involucrados con el cambio; es decir, existe un discurso regionalista entre algunos grupos sociales de avanzada, pero en el comportamiento social sigue primando la individualización.
- ♦ No se han desarrollado instituciones específicamente adecuadas a las nuevas condiciones o patrones de la competencia internacional: las universidades y centros que deben producir tecnología no lo están haciendo por cuanto no están suficientemente relacionadas con las empresas para comunicarles sus conocimientos; No existen organismos de asistencia tecnológica a la empresa; la asistencia técnica para la creación e incubación de empresas es insuficiente; la asistencia para la investigación tecnológica en las empresas es precaria y las empresas regionales están subinformadas sobre los mecanismos de información tecnológica internacional.
- ♦ La inversión del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en la región no se corresponde con las necesidades del desarrollo de la ciencia y tecnología del Caribe colombiano.
- ♦ Finalmente, hay una resistencia pasiva de la estructura social tradicional al actual proceso evolutivo.

La preocupación por fomentar la interacción universidad-sector productivo en la región, ha llevado a la identificación de un proyecto en el Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología (Programa regional de interacción universidad-sector productivo -oficinas de interacción universidad-empresa-)⁵³ que pretende resolver el problema de la inexistencia de espacios de intercambio de experiencias exitosas en el área de la productividad y la competitividad entre las universidades y el sector productivo regionales. Dicha falencia ha incidido en la precaria credibilidad otorgada por los empresarios a las capacidades de las universidades para solucionar sus problemas técnicos y tecnológicos.

Así mismo, se plantean algunas de las modalidades que pueden contribuir a “descongelar” tal desconfianza y a fortalecer interacciones existentes y a crear nuevas, tales como⁵⁴:

- ◆ Apoyo técnico y prestación de servicios por la universidad regional.
- ◆ Provisión de información técnica especializada y servicios de *alerta*.
- ◆ Programas de capacitación.
- ◆ Cooperación en la formación de recursos humanos.
- ◆ Apoyo financiero a estudiantes que realicen investigaciones relacionadas con la industria.
- ◆ Educación continua.

⁵³ CONSEJO REGIONAL DE PLANIFICACION DE LA COSTA ATLANTICA. Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología. Resumen ejecutivo. Comisión de Desarrollo Económico. VI Foro Regional del Caribe colombiano (Montería, 9-11 oct., 1.996). p33.

⁵⁴ Ibid. (anexo aclaratorio). p65.

- ♦ Intercambios de personal (estancias y períodos sabáticos).
- ♦ Organización conjunta de seminarios, conferencias, coloquios, etc.
- ♦ Consultoría especializada.
- ♦ Programas de contratación de recién egresados.
- ♦ Apoyo al establecimiento de cátedras y seminarios especiales.
- ♦ Estímulos y premios a investigadores, profesores y estudiantes.
- ♦ Acceso a instalaciones especiales.
- ♦ Apoyo a investigación básica.
- ♦ Desarrollo tecnológico conjunto.
- ♦ Transferencia de tecnología.

2.1. ECONOMIA DEL CARBON EN LA GUAJIRA

La gran minería del carbón en Colombia tiene como principal área de explotación la cuenca de El Cerrejón, localizada en el municipio de Barrancas, departamento de La Guajira, a una distancia de 30 kms. de la frontera con Venezuela y extendiéndose paralela a la Serranía del Perijá y a las vertientes nororientales de la Sierra Nevada de Santa Marta. Ocupa el Valle del río Ranchería prolongándose por 45 kms., desde la Falla de Oca, hacia el norte, hasta la población de Fonseca, hacia el sur, con un ancho de faja entre 3 y 5 kms⁵⁵.

⁵⁵ ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Estructura económica colombiana (7º de.). Santa Fé de Bogotá: Universidad Javeriana, 1.993. p175.

El área de la cuenca es de 150 kms², de los cuales se han estudiado 50.000 has., correspondientes a las concesiones Zona Central (suroeste) y Zona Norte (noroeste), esta última explotada por la asociación CARBOCOL S.A. - INTERCOR, objeto del estudio de vinculación con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira, como se desarrolla en el capítulo cuatro.

La Zona Norte cuenta con un ferrocarril de 150 kms. y un puerto de embarque (Puerto Bolívar, en la Bahía de Portete) para buques de hasta 250.000 tons. Para 1.993, el carbón exportado tuvo como principal destino a Europa Central y del Norte (con una participación de 55,5%), siguiéndole Estados Unidos y Canadá con una participación de 23,92%, el Mediterráneo (16,94%), Lejano Oriente (3,14%) y América Latina (0,96%)⁵⁶.

El contrato de asociación entre CARBOCOL S.A. (colombiana) e INTERCOR (multinacional) fue suscrito en 1.977 estableciéndose su duración en 33 años, que se dividen en tres etapas sucesivas⁵⁷:

La primera, de exploración, adelantada por cuenta y riesgo de INTERCOR, a un costo aproximado de \$ 2.500 millones, demoró tres años y medio, completándose en septiembre de 1.980. El 1º de septiembre de 1.980 el Gobierno Nacional declaró la comercialidad al verificarse la existencia de reservas de carbón térmico

⁵⁶ GOBERNACION DE LA GUAJIRA. Plan Departamental de Desarrollo 1.995-1.997. La Guajira con sentido de grandeza. Riohacha, 1.995. p20.

⁵⁷ ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Op Cit. p176.

por 1.600 millones de tons. a una profundidad de 200 mts. y de cerca de 3.000 millones de tons. a 300 mts. de profundidad⁵⁸.

La segunda etapa, consistente en el montaje de las instalaciones, se concluyó en 1.985, contándose la generación de empleo directo en 8.000 unidades.

La tercera etapa, de producción, se encuentra actualmente en desarrollo y durará aproximadamente 23 años de acuerdo con los términos del contrato. Se estima que trabajan, según el operador, alrededor de 5.000 personas más unas 3.500 que dependen de contratistas.

En esta etapa, la distribución del producto se inicia por partes iguales entre los socios estando cada uno en libertad de venderle el carbón al cliente que desee y al precio que negocie directamente.

Del cincuenta por ciento (50%) que le corresponde a INTERCOR, esta compañía entrega un quince por ciento (15%) por concepto de regalías a CARBOCOL S.A.

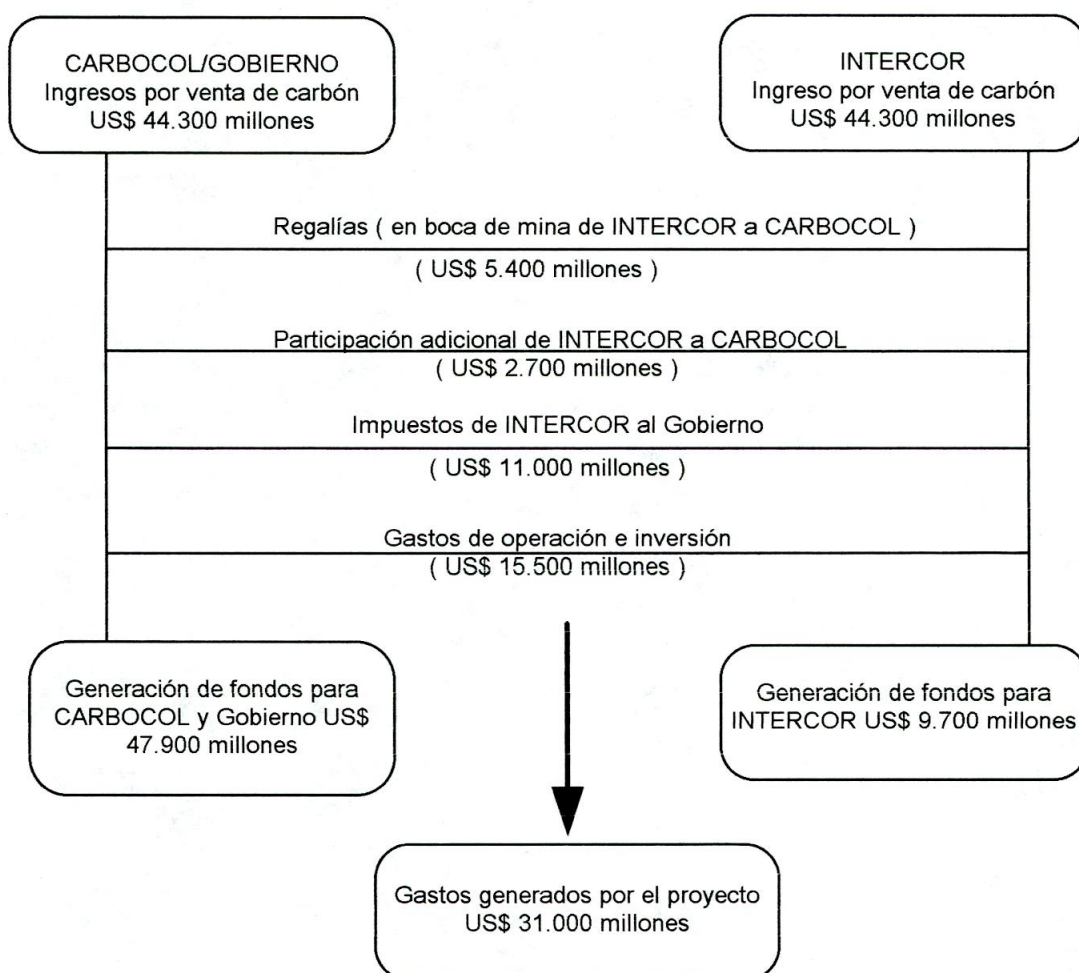
El diagrama N° 1 muestra un esquema de distribución promedio de ingresos para 23 años de explotación y un nivel de producción de 15 millones de tons./año.

⁵⁸ Las reservas probadas son de 3.670 millones de tons. y que al ritmo actual de explotación -13 millones de tons. anuales- alcanzan para 282 años.

La economía minera es de enclave y con un sofisticado patrón tecnológico que no permite incorporar recurso humano en forma significativa ni para eslabonarse con el resto de la economía guajira, no obstante, representar el 60% del PIB del departamento.

DIAGRAMA N° 1

Ejemplo de distribución promedio de ingresos entre Carbocol e Intercor



FUENTE: ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Op Cit. p178 (Cuadro N° 7.6)

Siendo los ingresos de la administración pública por concepto de regalías en la explotación minera los más importantes, el Cuadro N° 1 presenta las proyecciones de ingresos por regalías para el período 1.992-1.995 de los mismos.

CUADRO N° 1

Ingresos por regalías proyectados 1.992-1.995

REGALIAS	1.992	1.993	1.994	1.995
Carbón	\$ 4.128'252.866	\$ 2.138'744.522	\$ 3.122'608.335	\$ 7.578'555.000
Salinas	156'077.424			
Gas Ley 58	565'490.755	893'110.004	985'275.671	
Gas Natural	2.835'311.766	4.470'264.987	4.940'062.744	6.233'800.000
TOTALES	\$ 7.685'132.811	\$ 7.502'119.513	\$ 9.047'946.750	\$13.812'355.000

FUENTE: Gobernación de La Guajira. Op Cit. p53. (Cuadro N° 10).

3 DISEÑO METODOLOGICO

El propósito de este capítulo es el de exponer sucintamente los elementos metodológicos que han servido de base para organizar el presente estudio de caso.

Ello es necesario, por cuanto la investigación pudo haberse desarrollado de muchas maneras, aplicando diferentes enfoques y, por consiguiente, diseñado particulares instrumentos de recolección de la información y etapas de elaboración del trabajo de campo.

Para este cometido, el capítulo se ha estructurado en las siguientes dos partes: la primera, hace referencia al diseño de un marco conceptual y metodológico que oriente el tipo de información a recolectar de acuerdo a un propósito que fundamenta el estudio de caso; la segunda, el diseño de los instrumentos de recolección de la información pertinente y la identificación de las fuentes óptimas de la misma.

Así, tenemos que el marco conceptual y metodológico con el cual se ha organizado el presente estudio de caso toma como referencia el trabajo antes citado de CORONADO Y ROJAS⁵⁹, sobre el análisis de la vinculación universidad-industria alimentaria en México, en el cual se establecieron tres niveles posibles de vinculación: el tradicional, consistente en la formación de fuerza laboral profesional a través de la docencia en los distintos programas que ofrece la universidad a la comunidad, el intermedio, consistente en el desarrollo de múltiples formas relacionadas con diversas experiencias de tipo pedagógico y el de innovación tecnológica.

3.1. EL MARCO METODOLOGICO

Una vez establecidas las razones por las cuales la generación de vínculos más permanentes, fuertes y complejos entre universidad y sector productivo tienen hoy mayor relevancia (capítulo 1), es preciso describir brevemente los supuestos en los que se basa el abordamiento de un estudio de caso sobre este tema a partir del discernimiento de los tres niveles de vinculación antes citados.

En primer lugar, las universidades son claustros de docencia, de investigación y de extensión. Es decir, algunas más que otras, desarrollan actividades en cada una de estas áreas, constituyéndose en un complejo organizacional productor, evaluador, transmisor, difusor y divulgador de conocimiento científico en variadas ramas o disciplinas del saber, relacionado con las ciencias básicas, la innovación

⁵⁹ Ver nota de pie de página N° 3.

tecnológica y/o el aporte a problemas del desarrollo económico y social del entorno regional en el cual se inscribe.

Dada esa complejidad funcional y organizacional, es menester que la universidad adopte una actitud vigilante y crítica de las diversas formas de vinculación con su entorno y en particular con el sector productivo acerca de la calidad, cantidad, pertinencia, actualidad y oportunidad con que cada una de estas se esté desarrollando, con el fin de evaluarlas y tomar las decisiones conducentes a replantear, suprimir, complementar, reforzar, incorporar o introducir los necesarios ajustes que permitan mantener en un nivel óptimo los criterios anteriores de las diversas modalidades de vinculación con el entorno.

En segundo lugar, la universidad no debe perder de vista el dinamismo del entorno. Y cuando se habla del entorno de la universidad no se hace referencia únicamente al espacio físico, geográfico, próximo o inmediato a ésta, que demanda recursos humanos de diferentes calificaciones laborales o servicios técnicos y tecnológicos específicos. El entorno no solamente tiene un componente espacial, si no también temporal.

Ello se refiere a que el entorno evoluciona, se transforma, cambia cualitativamente (aumentan y se transforman los conocimientos, operan reestructuraciones fundamentales en sectores industriales, se producen innovaciones tecnológicas que impactan las relaciones sociales, se consolidan e institucionalizan en las relaciones socio-políticas demandas que anteriormente eran luchas de la sociedad

-la perspectiva de género, de etnia, de minorías, la sostenibilidad ambiental del desarrollo, la descentralización política, etc.-, entre otros) ofreciendo un nuevo panorama, un nuevo escenario, a una velocidad y ritmo diferencial, produciendo rupturas y tendencias cuyos alcances temporales no siempre se definen nítidamente y sus alcances cualitativos son inciertos, pero informan acerca del dinamismo y compleja variedad e interacción de los mecanismos o dispositivos impulsores de tales cambios.

En este orden de ideas, la universidad no puede permanecer anclada en el pasado y aferrada a viejos paradigmas que no explican satisfactoriamente las condiciones del presente y, mucho menos, pueden anticipar las del futuro. Así, la universidad debe ir al ritmo de la evolución del entorno, e incluso, un paso adelante; es decir, también debe ser dinámica consigo misma.

Tal dinamismo debe darse en correlación con las transformaciones cualitativas del entorno. No debe ser cuantitativo, desde el punto de vista aditivo: muchas universidades se “acomodan” a nuevas condiciones de su medio con meros cambios incrementales (infraestructura locativa, adquisición de computadoras, por ejemplo), pero manteniendo intactos viejos paradigmas organizacionales, administrativos, académicos y pedagógicos que retrasan y rezagan el verdadero y permanente movimiento de modernización que debe acompañar al cambiante entorno.

Para ello, un primer paso es disponer de un marco metodológico que le permita ubicar las diferentes naturaleza y características de las distintas formas de vinculación que mantiene con el entorno productivo.

El marco de discernir entre las modalidades de vinculación que pertenecen a los niveles tradicional, intermedio e innovación tecnológica ayuda a construir los instrumentos de monitoreo y evaluación respectivos y organizar un sistema de información para la planeación que oriente políticas y estrategias de desarrollo, expresadas en acciones consecuentes con diagnósticos, fruto de dicho marco metodológico y que apunten a objetivos de desarrollo, tales como mejoría, potenciación, reforzamiento e innovación en las formas de vinculación.

Esta metodología tiene la ventaja que involucra las distintas dimensiones con sus variadas modalidades o formas de vinculación en que puede llevarse a cabo la relación universidad-sector productivo. Ello permite a la universidad organizar un sistema de información que cubra, no sólo los registros producidos internamente y para efectos de estadísticas administrativas (por ejemplo, registros académicos, información financiera, inventario físico de bienes, etc.), sino los producidos en su relación con el entorno (ubicación laboral de sus egresados, evolución del mercado o del segmento industrial dentro del cual la universidad ofrece formación profesional específica, necesidades de las empresas, pertinencia de los conocimientos enseñados para los empresarios, etc.).

En este sentido, la metodología se convierte en un importante apoyo para completar la información que generalmente se administra en las instancias de dirección de una universidad, como lo son la financiera y de registros académicos.

No obstante, su diseño debe atender las particularidades del medio universitario en cuestión y del medio territorial en el cual este se inscribe. Tal como ha sido concebida, es útil en aquellos medios universitarios caracterizados por disponer de una compleja infraestructura académico-científica con fuertes y constantes nexos con un sector productivo que también dedica recursos a la investigación y desarrollo para la innovación tecnológica.

Además, enfatiza en el área de proyectos de investigación que involucren innovación tecnológica, por lo que la metodología se centra en aquellas universidades de carácter tecnológico. Así, se abre un campo interesante de investigación para el desarrollo de metodologías que faciliten el análisis de casos de vinculación universidad-entorno que consideren tópicos diferentes al desarrollo tecnológico y las características socioculturales, de tradición académica y científica y organizacionales del entorno social y del medio universitario particulares.

Adicionalmente, hay la oportunidad de explorar el campo del diseño e implementación de sistemas de información para la gestión universitaria en el Caribe colombiano como soporte a los procesos de planeación estratégica y toma de decisiones con miras a introducir esquemas gerenciales en la dirección

universitaria para posicionar a nuestras instituciones de educación superior de acuerdo con las exigencias de la acreditación.

A continuación, se resumen las características de cada nivel de vinculación entre la universidad y el sector productivo⁶⁰.

3.1.1. Primer nivel o tradicional. El vínculo tradicional se refiere a la formación de recursos humanos de nivel profesional por parte de las universidades y que en alto grado se colocan en el sector productivo. Básicamente, incluye investigación sobre tres tópicos, a saber:

- ♦ Calificación de los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes y su ponderación para la industria (para los directivos de las empresas).
- ♦ Instituciones de procedencia de los profesionales que contrata la industria.
- ♦ Puestos que ocupan los egresados en las industrias contratantes.

3.1.2. Segundo nivel o intermedio. Las modalidades de vinculación en este nivel son entre otras, la cátedra universitaria dictada por profesionales de la industria objeto de estudio, así como servicios ofrecidos por la universidad a dicha industria, asesorías, capacitación calificada (educación continuada), visitas y prácticas

⁶⁰ CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Op Cit. p 828 y ss.

estudiantiles en instalaciones de las empresas, pasantías de profesores, elaboración de tesis por parte de los estudiantes de grado.

En este apartado también se tienen en cuenta formas de vinculación entre universidad y sector productivo como las donaciones, subvenciones y otras formas de apoyo a las actividades realizadas por la universidad, hechas por las empresas o asociaciones de la industria respectiva.

3.1.3. Tercer nivel o de innovación tecnológica. La característica esencial en este nivel de vinculación radica en el apoyo de universidades y centros de investigación a la actividad innovativa de las empresas, ya sea por relaciones formales o informales.

Es decir, en las empresas debe existir la función de investigación y desarrollo, con personal y recursos de financiación asignados a la investigación y con permanentes vínculos con instituciones generadoras de conocimiento como estrategia para reforzar su actividad investigativa y complementar capacidades tecnológicas encaminadas a la producción de innovaciones.

En el análisis de las diferentes características de la actividad innovadora en las empresas se tiene en cuenta el concepto de desempeño innovativo, compuesto por:

- ◆ Indicadores de esfuerzo: Gastos en investigación y desarrollo como porcentaje de las ventas totales.
- ◆ Indicadores de capacidad: Personal dedicado a la investigación y desarrollo como porcentaje del total y la infraestructura dedicada para la investigación y desarrollo (organización y equipos).
- ◆ Indicadores de resultado: Innovaciones por empresa, mercados que afectan tales innovaciones y derechos de propiedad intelectual.

Otros aspectos útiles de tener en cuenta en este nivel de vinculación se refiere a los mecanismos a través de los cuales las empresas se relacionan con el sector académico, entre los cuales están: La influencia universitaria en los empresarios para crear empresas innovadoras mediante transferencia de tecnología, investigadores emprendedores⁶¹ que vislumbran la oportunidad de crear microempresas e incursionar en nichos de mercado, aprovechando su experiencia, conocimientos y relaciones en los ámbitos académico y productivo y el reconocimiento que hacen las empresas de la necesidad de contar con capacidad tecnológica para aprovechar el conocimiento disponible en universidades y centros de investigación para apoyar su proceso innovativo⁶².

⁶¹ Spin off se conoce en la literatura internacional este fenómeno, y del cual citamos el ejemplo del Premio Nobel de Física, Donald Glaser (nota de pie de página N° 35).

⁶² CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Op Cit. p 832.

3.2. EL DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

Teniendo en cuenta los parámetros anteriores y el objetivo del presente estudio de caso, se diseñaron dos formatos de encuesta dirigidas a autoridades, tanto de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira como de la asociación CARBOCOL-INTERCOR, cuyos contenidos pretenden complementarse para disponer de una información que permita, al nivel de profundidad aquí desarrollado, obtener una imagen general del estado de la vinculación entre estas dos entidades hacia la formación de capacidades tecnológicas al interior de la Facultad que repercutan positivamente en el desarrollo y cualificación de habilidades para la investigación de carácter innovativo.

Es importante remarcar que el nivel de profundidad con que ha sido abordado el estudio de vinculación entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira y la asociación CARBOCOL-INTERCOR no es el de detallar todos los aspectos evaluables (organizacionales, académicos, financieros, logísticos, de infraestructura, contenido y alcance de los programas y proyectos, resultados e impactos, etc.), sino el de aproximarnos desde elementos mínimos contenidos en las encuestas a un panorama introductorio sobre las capacidades tecnológicas acumuladas en la Facultad de Ingeniería (recursos humanos e infraestructura) y su relación con CARBOCOL-INTERCOR.

En este apartado se sintetizan la naturaleza, contenido y objetivos de cada uno de los formatos de encuesta, cuyo detalle se puede apreciar en los anexos.

Las encuestas fueron aplicadas y contestadas entre el 20 de enero y el 3 de febrero de 1.997 y se identificaron como fuentes de información a la Vicerrectoría Académica, la Decanatura de Ingeniería y el Centro de Investigaciones de la Universidad de La Guajira y la Oficina de Relaciones Públicas de INTERCOR, para un total de cuatro (4) encuestas aplicadas.

3.2.1. Formato de Encuesta a la Empresa. Esta encuesta fue aplicada a la asociación CARBOCOL-INTERCOR, a quien denominamos la empresa y fue contestada por la Oficina de Relaciones Públicas de INTERCOR el día 3 de febrero de 1.997.

La encuesta solicita información sobre cinco (5) aspectos de interés en las formas de vinculación de la Facultad con CARBOCOL-INTERCOR, los cuales podemos agrupar en los tres niveles anteriormente descritos, de la siguiente manera:

- ♦ Primer nivel o tradicional: número de empleados egresados de la Facultad de Ingeniería que laboran en la empresa y posición ocupacional.

- ♦ Segundo nivel o intermedio: formas de vinculación (se consideraron doce -12- posibilidades a este nivel) y calidad de las mismas (permanente y/o regular u ocasional en caso de respuesta positiva y nula).
- ♦ Tercer nivel o de innovación tecnológica: Experiencia previa en vínculos para proyectos de investigación y existencia de proyectos de investigación actuales. Cada uno de estos ítems se subdividió en preguntas derivadas para indagar sobre características generales de la vinculación (coparticipación, razones de la inexistencia de vínculos a este nivel, origen de las fuentes de vínculos para proyectos de investigación con la empresa, desarrollo de innovación tecnológica en cualquier área temática que tenga que ver con la explotación del carbón, posibilidades de transferencia de tecnología, fuentes de financiación y descripción del proyecto o los proyectos de investigación en curso).

El objetivo de esta encuesta era el de caracterizar la vinculación con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira en el tercer nivel o de innovación tecnológica.

3.2.2. Formato de Encuesta a la Facultad. Esta encuesta fue contestada de manera independiente por la Vicerrectoría Académica, la Decanatura de Ingeniería y el Centro de Investigaciones el día 20 de enero de 1.997.

De acuerdo con el marco metodológico de los tres niveles de vinculación, la información solicitada se agrega de la siguiente manera:

- ♦ Primer nivel o tradicional: Información general (número de estudiantes y profesores, nivel de calificación y trayectoria de los docentes por programa de ingeniería).
- ♦ Segundo nivel o intermedio: Se decidió no incluir en esta encuesta para obtener una información más directa de la propia empresa.
- ♦ Tercer nivel o de innovación tecnológica: Capacidad tecnológica (infraestructura para investigación e innovación tecnológica y productos desarrollados) y vinculación de la Facultad con CARBOCOL-INTERCOR en proyectos de investigación. Este último aspecto se subdividió en cuatro (4) ítems relacionados con la existencia de proyectos de investigación, coparticipación, fuentes de financiación y razones para la no existencia de vínculos a este nivel.

Como se observa, la encuesta para establecer y caracterizar la vinculación entre ambas entidades en el tercer nivel guarda una estructura similar cuyo fin es el de comparar respuestas para cruzar y complementar explicaciones emitidas por cada una de aquéllas, así como, de una manera indirecta, determinar la calidad en la vinculación entre las mismas.

En ambas encuestas las preguntas se construyeron para obtener respuestas cerradas y discretas (señalando con una equis -x- en el espacio respectivo) y adicionando una valoración o calificación en determinados casos por medio de una escala de Lickert (valor cinco (5) para lo menos importante y valor uno (1) para lo más importante) o para establecer calidad de la frecuencia en ciertos vínculos (letra a para una frecuencia permanente o regular y letra b para una frecuencia ocasional, como es el caso de la pregunta número tres (3) en el Formato de Encuesta a la Empresa).

4 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Para efectos de la presentación de los resultados y su correspondiente análisis mantendremos el esquema metodológico de los tres niveles de vinculación, lo cual permite integrar la información suministrada en ambas clases de encuesta y efectuar la comparación necesaria.

4.1. PRIMER NIVEL O TRADICIONAL

Según la información suministrada por la Universidad de La Guajira, existen 1.050 estudiantes y 92 profesores en la Facultad de Ingeniería distribuidos tal como se muestra en el Cuadro N° 2.

No fue posible, sin embargo, obtener información precisa sobre la distribución de docentes en cada programa de ingeniería de acuerdo a su nivel de calificación, no obstante, el Cuadro N° 3 nos muestra que el 70,65 % de los docentes tiene únicamente título de pregrado, el 22,82 % cuenta con especialización y el 6,52 % con maestría.

Un indicador de la vinculación a este nivel entre la Facultad de Ingeniería y CARBOCOL-INTERCOR es el número de egresados que se encuentran laborando en la empresa y la posición ocupacional en la misma. Así, de acuerdo a lo informado por la Oficina de Relaciones Públicas de INTERCOR, se encuentran laborando en la empresa únicamente tres (3) egresados de la Facultad de Ingeniería, particularmente del programa de Ingeniería Industrial y ocupan cargos técnico-operativos (tareas auxiliares poco calificadas).

Lo anterior, vislumbra que para la empresa no es pertinente el perfil profesional de los egresados de la Facultad, implicando que no es significativa para ésta el contenido curricular de los programas de ingeniería. Sin embargo, esta hipótesis debe ser objeto de verificación en un análisis más detenido.

CUADRO N° 2

Estudiantes y profesores por programa de Ingeniería

PROGRAMA	N° ESTUDIANTES	N° PROFESORES
Ingeniería Industrial	750	
Ingeniería Ambiental	300	
TOTAL	1.050	92

CUADRO N° 3

Nivel de calificación de los docentes en la Facultad de Ingeniería

PREGRADO	ESPECIALIZACION	MAESTRIA	DOCTORADO
65	21	6	0
70,65 %	22,82 %	6,52 %	0,00 %

De otra parte, la trayectoria de los docentes en cuanto a la realización y/o participación en investigaciones, la publicación de libros, artículos o participación

en compilación de trabajos, realización de consultorías y asesorías, es precaria, nula, de acuerdo a lo informado por la Universidad. Ello puede encontrar explicación en el alto porcentaje de profesores catedráticos (46,73 %), cuya vinculación con la Facultad de Ingeniería se centra en la docencia contratada por horas, lo que no favorece una relación más permanente y provechosa para el desarrollo de programas de investigación por parte de la Facultad.

Además, es diciente de las capacidades acumuladas por el recurso humano docente de la Facultad el hecho de que el 37 % de los profesores son de tiempo completo, mas sin embargo, no registran investigaciones, publicaciones, consultorías o asesorías.

4.2. SEGUNDO NIVEL O INTERMEDIO

Las modalidades de vinculación en este nivel se caracterizan por ser ocasionales, es decir, no existe regularidad y constancia en cada una de ellas, lo cual, a su vez, indica la inexistencia de una política sostenida de vinculación con CARBOCOL-INTERCOR por parte de la Universidad con diversas formas de vinculación que beneficien académica, tecnológica, logística, financiera e institucionalmente a estudiantes, profesores y la propia Universidad.

Así mismo, esta situación refleja que a pesar de la disposición de canales institucionales de comunicación tanto por parte de la Universidad (Rectoría, Vicerrectoría Académica, Decanatura de Ingeniería y Centro de Investigaciones),

como por parte de la empresa (Oficina de Relaciones Públicas de INTERCOR), se observa un distanciamiento entre ambas en cuanto a las posibilidades de vinculación y retroalimentación hacia los servicios ofrecidos por la Universidad.

Como se puede observar en el Cuadro N° 4, la vinculación se concentra en experiencias pedagógicas en el pregrado que no se desarrollan de manera permanente, sino que dependen fundamentalmente de las necesidades de cada asignatura y del profesor que la orienta. De igual manera, es ocasional el apoyo a la Universidad, en el financiamiento de estudios en los programas de Ingeniería o en la dotación de implementos didácticos como libros y material de laboratorio.

CUADRO N° 4

Formas de vinculación del segundo nivel

MODALIDAD	SI		NO
	A	B	
Profesionales de la empresa dictan cátedra		x	
Visitas de profesores y estudiantes		x	
Prácticas de estudiantes		x	
Tesis de grado de estudiantes			x
Cursos de capacitación y/o actualización			x
Asesoría de investigadores			x
Pasantías de profesores			x
Prestación de servicios técnicos a la empresa			x
Financiación de estudios de pre y postgrado		x	
Dotación (aulas, biblioteca, laboratorios, equipos, etc.)		x	
Financiación de proyectos de la Facultad			x
Subvenciones			x

A: Relación permanente o con regularidad

B: Relación ocasional

En suma, las modalidades de vinculación en este nivel muestran que estas son escasas, poco frecuentes, no muy intensas y sin alguna articulación para la generación de capacidades tecnológicas al interior de la Facultad.

4.3. TERCER NIVEL O DE INNOVACION TECNOLOGICA

Previo a la presentación de los resultados sobre la vinculación de la Facultad con CARBOCOL-INTERCOR en materia de proyectos de investigación, es necesario observar, así sea de manera general, la oferta de capacidad tecnológica que ésta dispone para este nivel de vinculación.

Por capacidad tecnológica se entiende el conjunto de destrezas, habilidades acumuladas para desarrollar, adaptar, transformar o asimilar tecnologías e, incluso, para mejorar o potenciar los medios de aprendizaje de las mismas, es decir, cualificando el proceso de aprender a aprender.

De los diez ítems considerados en el punto 2.1 del Formato de Encuesta a la Facultad únicamente tres obtuvieron respuesta positiva: existencia de laboratorios de docencia, presupuesto para investigación y organismo director de investigaciones, con reservas respecto a la calidad y utilidad de los mismos. Por ejemplo, la dotación de laboratorios para labores de docencia es deficiente por lo que acuden a la infraestructura de los colegios privados de enseñanza secundaria para poder realizar las prácticas pedagógicas.

Como se ha anotado, la Facultad no cuenta con investigadores de tiempo completo y no hay práctica investigativa por parte de los docentes; además no se cuenta con un centro de investigaciones especializado alrededor del cual se organice y forme un grupo de investigación que desarrolle capacidades tecnológicas en esta

actividad y proyecte a la universidad hacia una mayor vinculación con el sector productivo y, en particular, con las empresas concesionarias de la explotación del carbón en La Guajira, en este caso, la asociación CARBOCOL-INTERCOR.

La misma formación de capacidades tecnológicas para el desarrollo de investigación orientada hacia la innovación se ve limitada al no haber interacción hacia este fin con otras universidades, institutos o centros de investigación, sean nacionales o extranjeros, de vasta trayectoria en el campo de la investigación en ingeniería industrial y ambiental, que a través del contacto permanente para el desarrollo de trabajos conjuntos o por medio de pasantías transfieran capacidades a la Facultad para la investigación en áreas temáticas y tareas específicas.

De igual manera, no se tienen convenios con agencias de cooperación técnica internacional que faciliten a la Facultad la generación de capacidades tecnológicas para la investigación con énfasis en la innovación.

De otra parte, y teniendo en cuenta las debilidades anteriores de la Facultad para la realización de investigación, su interacción o vinculación con CARBOCOL-INTERCOR ha sido prácticamente nula.

Ello se desprende del hecho de que a la pregunta de si se ha realizado o se está realizando algún proyecto de investigación que implique cierto de grado de innovación tecnológica, la respuesta es negativa.

Para disponer de una visión general acerca de las razones de mayor peso que han incidido en la persistencia de la no vinculación Facultad-empresa, se solicitó a ambas valorar de uno (1) a cinco (5) -mayor a menor-, un menú que ha sido recogido en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 5

Razones para la no vinculación Facultad-Carbocol/Intercor

RAZONES	FACULTAD	EMPRESA
1. La calificación del recurso humano de la Facultad para estos proyectos no es la más adecuada	3	1
2. El perfil de los recursos humanos de la Facultad no se corresponde con las demandas de la empresa para este tipo de proyectos	2	1
3. La Facultad no dispone de los recursos tecnológicos y de infraestructura suficientes y de calidad	1	1
4. No hay interés por parte de la empresa	1	—
5. La empresa dispone de los recursos humanos, económicos y tecnológicos suficientes	—	3
6. No hay interés por parte de la Facultad	4	2
7. La Facultad no dispone de un canal de comunicación con la empresa	2	—
8. Otra razón	(1)	(1)

Es interesante observar la general dispersión en las respuestas para una misma pregunta, lo cual refleja lo anteriormente dicho acerca del distanciamiento existente entre ambas entidades, es decir, la escasa comunicación entre sí y la falta de retroalimentación.

Mientras para la Facultad las razones más poderosas que explican la nula o escasa vinculación se refieren a que ella no cuenta con los suficientes recursos tecnológicos, como equipos y materiales por ejemplo, y de infraestructura (centros de investigación, laboratorios) y al no interés por parte de CARBOCOL-INTERCOR

en desarrollar vínculos para proyectos de investigación, para la empresa se relacionan con la calidad y pertinencia del recurso humano de la Facultad para el tipo de proyectos de investigación que demanda. Sin embargo, se comparte con igual fuerza la debilidad de la Facultad en cuanto a recursos tecnológicos y de infraestructura.

Por otro lado, ninguna de las dos entidades otorgó valor al ítem "otra razón"; empero, el hecho de aludir a una explicación adicional implica que tanto para la Facultad como para la empresa esta tiene un alto valor.

Aquí se evidencia nuevamente la precariedad en la interacción Facultad de Ingeniería-CARBOCOL/INTERCOR ya que ambas ubican como otra razón importante un factor negativo de la otra. Para la empresa el ambiente excesivamente politizado de la Universidad es un obstáculo para el desarrollo de proyectos de investigación conjunta en el que pueda mantener control pleno sobre los temas, ejecución y resultados de los mismos. Por el contrario, para la Facultad el factor limitante se relaciona en la no disposición de la empresa a firmar un convenio interinstitucional.

Finalmente, como dato ilustrativo a lo expuesto sobre el estado de desvinculación productiva entre la Facultad y la asociación CARBOCOL/INTERCOR se encuentra el que esta acude con mayor frecuencia para el desarrollo de proyectos de investigación a entes internacionales, destacándose los centros de investigación por encima de las universidades.

5 CONCLUSIONES

Del análisis efectuado a la vinculación Facultad de Ingeniería de la Universidad de la Guajira-CARBOCOL/INTERCOR y su relación con las lecciones expuestas en el capítulo uno sobre una experiencia internacional positiva en materia de interacción universidad-sector productivo, extraemos las siguientes conclusiones:

- ♦ La desvinculación entre ambas entidades para el desarrollo de capacidades tecnológicas al interior de la Facultad, en especial para la ejecución de proyectos de investigación, se fundamenta en que existe una profunda brecha en el nivel de desarrollo como organizaciones sociales: una asociación en la que participa una multinacional con amplia experiencia a nivel mundial en la explotación de recursos mineros y con suficientes recursos técnicos, tecnológicos, de capital, logísticos e institucionales, conectada a las corrientes globales de la tecnología, la información y las finanzas y explotando un macroproyecto (El Cerrejón es la mina de carbón a cielo abierto más grande de América Latina) estratégico para Colombia frente a una universidad regional

sumida en la precariedad de los recursos con que brindar un servicio óptimo de docencia, investigación y extensión a la sociedad.

- ♦ En la Universidad no existe una política estructurada en materia de investigaciones de ingeniería asociadas con la economía del carbón en La Guajira, que oriente en el mediano y largo plazo modalidades, objetivos y papel en la vinculación.
- ♦ Con la desvinculación se está perdiendo la oportunidad de obtener, aparte de los beneficios económicos de las regalías para el departamento, otros beneficios sociales relacionados con el desarrollo de capacidades tecnológicas para la investigación en ingeniería que, una vez apropiadas por la Facultad, reviertan en la docencia y en el fortalecimiento académico-científico como institución.
- ♦ La inexistencia de interacción entre investigadores industriales e investigadores universitarios (en la Facultad no los hay) no favorece la producción y flujo de conocimientos y el acercamiento de la Universidad, de manera organizada y sistemática, a los problemas de la economía del carbón en La Guajira, para irse adecuando a la realidad del entorno productivo y, en consecuencia, ajustar sus programas de investigación, docencia y extensión, así como su estructura organizacional.

- ♦ La falta de interacción dificulta o limita el desarrollo de una mentalidad empresarial al interior de la Universidad que aproveche las aplicaciones comerciales de las investigaciones, originando una nueva fuente de ingresos para esta.
- ♦ La formación de recursos humanos en la Facultad de Ingeniería parece no estar satisfaciendo la demanda de la empresa en cuanto a los perfiles profesionales, ya que únicamente se encuentran vinculadas laboralmente tres (3) egresados del programa de Ingeniería Industrial, desempeñándose en puestos de trabajo de carácter técnico-operativo.
- ♦ El recurso humano docente de la Facultad cuenta con un bajo grado de calificación, manifestado en que únicamente un 6,52 % ostenta título de Maestría y el 22,82 % con título de especialización.
- ♦ Este mismo bajo grado de calificación explica en parte que el recurso humano no haya desarrollado capacidades para la investigación y la producción científica y centren su actividad en la docencia.
- ♦ El alto porcentaje de docentes vinculados a la Facultad por horas-cátedra obstruye una relación más permanente y estable con la Universidad para el desarrollo de la investigación.

- ♦ Los vínculos del segundo nivel son pocos y ocasionales, no generando un impacto positivo hacia el objetivo de estrechar lazos de cooperación entre la Facultad y la empresa de manera consciente, organizada, programada y sistemática.
- ♦ Lo anterior se refuerza con el hecho de que los canales de interlocución entre ambas entidades no están interactuando eficientemente, propiciándose el espacio para el distanciamiento. Ello se observa en las diferencias de razones que esgrimen para explicar el por qué de la desvinculación persistente para la ejecución de proyectos de investigación conjunta.
- ♦ La inexistencia de vínculos con otros centros universitarios o de investigación, así como con agencias de cooperación técnica internacional para la generación de capacidades tecnológicas al interior de la Facultad para la investigación, docencia y extensión limita aún más las posibilidades de proyectarse como centro universitario de excelencia.
- ♦ La Universidad debe recorrer un largo trayecto todavía para aspirar a disponer de un grupo de investigación consolidado, con apoyo institucional y de infraestructura suficientes, antes de poder desarrollar vínculos del tercer nivel.

En suma, la Facultad no cuenta con una concepción integral para la vinculación con su entorno productivo en la que se tracen objetivos, metas y se identifiquen

etapas y requerimientos previos y las acciones conducentes para hacer de la vinculación el espacio donde generar una correcta retroalimentación que oriente los ajustes internos necesarios para ofrecer las respuestas que el entorno demanda y anticipar aquellas que eviten serios problemas y desequilibrios.

6 RECOMENDACIONES

Hacia el objetivo de lograr una eficiente y provechosa vinculación de la Facultad de Ingeniería con la asociación CARBOCOL-INTERCOR, es preciso atender las siguientes recomendaciones dentro de la Universidad:

- ◆ El fortalecimiento institucional de la Universidad debe tener como norte el cumplimiento de su misión como claustro del conocimiento por medio de la incorporación de prácticas de gestión con carácter gerencial; es decir, para el efectivo desarrollo de capacidades tecnológicas para la vinculación en proyectos de investigación es preciso adelantar un trabajo de modernización dentro de la cultura organizacional de la Universidad introduciendo la noción de gestión orientada a resultados (económicos, financieros, académicos, de proyección social, científicos, tecnológicos, etc.).
- ◆ Paralelamente, efectuar un análisis de la Universidad como organización cruzando variables como relación costo-beneficio de las distintas unidades administrativas y académicas con papel estratégico de las mismas para la

proyección institucional de la Universidad y su relación con las necesidades del entorno social y productivo con el fin de detectar relaciones negativas (unidades de alto costo con bajo aporte a la proyección de la Universidad), vacíos (necesidades con atención deficiente o nula), duplicidades (posibilidad de racionalizar funciones y dependencias), entre otras anomalías.

- ♦ Necesidad de evaluar las políticas y estrategias de desarrollo de la Universidad, y en particular de la Facultad de Ingeniería, a partir de criterios realistas y la construcción de escenarios de mediano y largo plazo para identificar tendencias en la evolución de variables y factores controlables y no controlables por parte de la Universidad (escenarios financieros, políticos, tecnológicos, productivos, de competencia en el sector de la educación superior, por ejemplo) que permitan establecer su consistencia y pertinencia.
- ♦ A nivel de la Facultad de Ingeniería, profundizar en el diagnóstico institucional (revisión del perfil profesional del ingeniero que se está formando, evaluación de la calidad del servicio académico que se está ofreciendo a la comunidad, pertinencia del currículo con las necesidades del entorno productivo del departamento, calidad de la infraestructura tecnológica con que se cuenta y su relación con la formación de capacidades en ingeniería, etc.)
- ♦ Igualmente, definir si la Facultad va a desarrollar mejores competencias en cada uno de los niveles de vinculación con el sector productivo o, por el contrario,

concentrará esfuerzos y recursos en la potenciación de alguno de ellos. A este respecto, se recomienda que la Facultad analice desde el punto de vista de la calidad y pertinencia del perfil profesional del ingeniero que se forma sus ventajas y desventajas en el mercado laboral del Caribe colombiano. Es decir, debe atender el fortalecimiento de su servicio de formación profesional antes que proyectarse como Facultad de investigación.

- ♦ El desarrollo de capacidades tecnológicas para la vinculación en proyectos conjuntos de investigación con otras instituciones académicas y empresas no se refiere exclusivamente a la existencia de personas con experiencia y conocimiento en la realización de investigaciones en ingeniería, si no que requiere la generación de un ambiente propicio dentro de la Universidad dado, entre otras cosas, por un alto nivel de interlocución interno (entre docentes, administrativos e investigadores) y con el exterior (entre la Universidad y pares investigativos nacionales o extranjeros, públicos y privados) en cuanto a temas de investigación, sus resultados, posibles aplicaciones, implicaciones sociales, judiciales, culturales, económicas, tecnológicas, etc. y una organización eficiente (personas idóneas, estructuras organizativas flexibles y dinamizadoras, reglamentaciones, instrumentos de vinculación ágiles y no obstaculizadores, infraestructura tecnológica que permita un buen nivel de competencia en las áreas de investigación).

- ♦ Es necesario formular un amplio programa de especialización y actualización para los docentes de la Facultad que favorezca a aquellos que por su edad pueden ofrecerle a la Universidad buena parte de su carrera profesional. En este sentido, es preciso que la relación entre profesores de tiempo completo-nivel de calificación se torne positiva; es decir, que exista un buen número de docentes de alto nivel de preparación (especialización y maestría, por lo menos) dedicando el cien por ciento de su tiempo laboral a la Facultad. Ello repercute en la elevación del nivel de formación a los estudiantes, la introducción de actitudes innovadoras, el desarrollo potencial de una comunidad de investigadores y el mejoramiento en la capacidad de interlocución, tanto interna como externa, en torno a los asuntos académico-científicos.

- ♦ La Universidad debe realizar un gran esfuerzo económico por dotar a la Facultad de Ingeniería de las facilidades de infraestructura (laboratorios, equipos, materiales) que le permita desarrollar con eficiencia las labores pedagógicas.

- ♦ Se recomienda la realización de convenios con centros de investigación que tengan entre sus objetivos el apoyo a universidades para la formación de recursos humanos o agencias técnicas de cooperación internacional para pasantías de profesores con el fin de formar habilidades de interés para la Universidad en el área de ingeniería industrial y ambiental. Ello permite la actualización y la especialización, con beneficios para la labor de docencia como

para la actividad investigativa. Sin embargo, esto debe formar parte de una política de desarrollo estratégico de la Universidad y no constituir una acción aislada del contexto institucional.

- ◆ Finalmente, existe una oportunidad de mejorar los canales de comunicación con el sector productivo de La Guajira y en especial con CARBOCOL-INTERCOR, adhiriendo al proyecto identificado en el Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología presentado por el CORPES Costa Atlántica al VI Foro Regional del Caribe colombiano “Programa regional de interacción universidad-sector productivo: oficinas de interacción universidad-empresa”. En consecuencia, es necesario realizar la gestión ante este organismo de planificación para obtener mayor información acerca de las características del proyecto y su estado de desarrollo. Dentro de esta modalidad, una alternativa la constituye el apoyo que la Agencia Española de Cooperación Internacional ofrece a las iniciativas de creación de mecanismos (oficinas, ventanillas, etc.) de interacción entre las universidades y las empresas.

BIBLIOGRAFIA

ABELLO, Raimundo; ARTETA, María Eulalia y RAMOS RUIZ, José Luis. Estado de la actividad científica y tecnológica en la Costa Caribe Colombiana. p5-43. En: UNIVERSIDAD DEL NORTE. Anuario científico 1.993. Barranquilla: Uninorte, 1.994. v.11/12. 190p.

ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Estructura económica colombiana. (7º ed.). SantaFé de Bogotá: Universidad Javeriana, 1.993. 480p. ISBN: 958- 040045-8.

BOISIER, Sergio. Universidad, desarrollo regional e inteligencia social. Santiago de Chile: ILPES, 1.994. 13p.

BOSCHERINI, Fabio y YOGUEL, Gabriel. La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: el caso de las PyMES exportadoras argentinas. mimeo, 1.996. 50 p.

CARRILLO V., Jorge. Reestructuración en la frontera México - Estados Unidos ante el Tratado de Libre Comercio. p193-222. En: CURBELO, José Luis et al (eds.). Territorios en transformación: análisis y propuestas. Madrid: Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 1.994. 615p. ISBN -84-00-07403-3.

CASTELLS, Manuel. Nuevas tecnologías y desarrollo regional. En: Economía y Sociedad (junio 1.989, p11-22). n. 2. Madrid: s.e.

CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONOMICA Y SOCIAL. Política Nacional de Ciencia y Tecnología (Documento CONPES N° 2739, 2 nov., 1.994). p13-40. En: DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Las políticas de El Salto Social: Documentos CONPES Ago. 1.994-Jun., 1.995. Bogotá: DNP - Presidencia de la República, 1.995. t II.

CONSEJO REGIONAL DE PLANIFICACION COSTA ATLANTICA. Economía Regional. Informe de la Comisión de Desarrollo Económico al VI Foro del Caribe colombiano. Montería, 9-11 oct., 1.996.

_____. Plan de Desarrollo Regional de Ciencia y Tecnología. Resumen ejecutivo. Informe de la Comisión de Desarrollo Económico al VI Foro del Caribe colombiano. Montería, 9-11 oct., 1.996.

CORONA, Leonel. Elementos para una estrategia latinoamericana de desarrollo científico y tecnológico. p150-155. En: Comercio Exterior (feb., 1.990). México: Bancomext. v.40, n.2.

CORONADO H., Martha y TAPIA N., Alfredo. Vinculación universidad-sector productivo: un estudio de la industria alimentaria. p825-833. En: Comercio Exterior (oct., 1.996). México: Bancomext.

CORREA, Carlos María. Biotecnología: el surgimiento de la industria y el control de la innovación. p987-999. En: Comercio Exterior (nov. 1.989). v. 39, n. 11. México: Bancomext.

DUTRÈNIT, Gabriela. La vinculación universidad-empresa en un macroproyecto de polímeros. p808-816. En: Comercio Exterior (oct., 1.996). México: Bancomext.

GATTO, Francisco. Cambio tecnológico neofordista y reorganización productiva. Primeras reflexiones sobre sus implicaciones territoriales. p55-102. En: ALBURQUERQUE, Francisco; DE MATTOS, Carlos A. y JORDAN FUCHS, Ricardo (eds.). Revolución tecnológica y reestructuración productiva: Impactos y desafíos territoriales. Buenos Aires: GEL, 1.990.

GOBERNACION DE LA GUAJIRA. Plan Departamental de Desarrollo 1.995-1.997. La Guajira con sentido de grandeza. Riohacha, 1.995. 171p.

MISAS A., Gabriel. Globalización y economía. En: VARIOS AUTORES. El nuevo orden global; dimensiones y perspectivas. SantaFé de Bogotá: Universidad Nacional, 1.996.

MORENO BECERRA, José Luis. Innovación tecnológica y desarrollo regional: hacia una más eficaz interrelación Universidad-Sociedad. p525-543. En: CURBELO, José Luis et al (eds.). Territorios en transformación: análisis y propuestas. Madrid: Fondo Europeo de Desarrollo Regional, 1.994. 615p. ISBN -84-00-07403-3.

PORTER, Michael E. La ventaja competitiva de las naciones. Buenos Aires: Javier Vergara, 1.991. 1.025p.

RODRIGUEZ B., Henry A. y MANTERO, Joaquín. Rectificación neoliberal. En: El Espectador, Bogotá, (13, ago., 1.995); p1B, c1-4.

UNIVERSIDAD DEL NORTE - UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. Reflexiones sobre ciencia y tecnología para el Caribe colombiano; Informe del avance presentado en el marco de la última jornada de preparación del VI Foro del Caribe Colombiano. Barranquilla, mayo de 1.996. 45p.

ANEXOS

Anexo A

VINCULACION UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA-ECONOMIA DEL CARBON

Caso Facultad de Ingeniería-CARBOCOL/INTERCOR

Formato de Encuesta a la Empresa

Fecha recolección de la información: _____

Fuente(s) de la información: _____

La presente encuesta tiene por objeto registrar información pertinente sobre las formas de vinculación desarrolladas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira y la concesión CARBOCOL/INTERCOR, a quien se denominará la empresa.

1. Empleados

Número de empleados egresados de la Facultad de Ingeniería en la empresa:

Programa Ingeniería Industrial: _____

Programa Ingeniería Ambiental: _____

2. Posición Ocupacional

La columna ADMINISTRATIVO se refiere al número de empleados egresados de cada uno de los programas de Ingeniería que se desempeñan en labores operativas/ejecutoras y en labores de algún nivel decisional (directivo) en la sección administrativa. La segunda columna relaciona el número de empleados egresados de cada uno de los programas de Ingeniería que laboran en la parte técnica desempeñando tareas operativas (auxiliares poco calificadas) y especializadas. La última columna registra el número de empleados por programa de Ingeniería que realizan tareas de investigación en innovación tecnológica.

PROGRAMA	ADMINISTRATIVO		TECNICO		INVESTIGACION
	Operativo	Directivo	Operativo	Especializado	
Ing. Industrial					
Ing. Ambiental					
TOTALES					

3. Formas de vinculación

Para cada opción, responder SI o No. Si la respuesta es positiva indique con la letra **(a)** si la relación es permanente/regular o con **(b)** si es ocasional. Si la respuesta es negativa marque sólo (x):

	SI	NO
- Profesionales empresa dictan cátedra	_____	_____
- Visitas de profesores y estudiantes	_____	_____
- Prácticas de estudiantes	_____	_____
- Tesis de grado estudiantes	_____	_____
- Cursos de capacitación/actualización	_____	_____
- Asesoría de investigadores	_____	_____
- Pasantías de profesores	_____	_____
- Prestación servicios técnicos a la empresa	_____	_____
- Financiación estudios pre y postgrado	_____	_____
- Dotación (aulas, biblioteca, laboratorios, equipos, edificaciones, etc.)	_____	_____
- Financiación proyectos de la Facultad	_____	_____
- Subvenciones	_____	_____

4. Vinculación entre la Facultad-CARBOCOL/INTERCOR en proyectos de investigación

4.1. ¿Se ha(n) desarrollado algún(os) proyecto(s) de investigación que impliquen cierto grado de innovación tecnológica? **SI** ____ **NO** ____ Si la respuesta es negativa pase a la pregunta N° 4.3.

4.2. La realización del (los) proyecto(s) ha sido:

(Marque x)

- De manera conjunta _____
- Por la Facultad _____
- La Facultad y otras entidades _____

4.3. Indique, en una escala de menos importante (5) y más importante (1), la razón por la cual la empresa no se ha vinculado con la Facultad para desarrollo de investigaciones para innovación tecnológica:

- La calificación del recurso humano de la Facultad para estos proyectos no es la más adecuada _____
- El perfil de los recursos humanos especializados de la Facultad no se corresponde con las demandas de la empresa para este tipo de proyectos _____
- La Facultad no dispone de los recursos tecnológicos y de infraestructura suficientes y de calidad _____
- La empresa dispone de los recursos humanos, económicos y tecnológicos suficientes _____
- No hay interés por parte de la Facultad _____
- Otra razón (especificar debajo) _____

4.4. Para el desarrollo de proyectos de investigación sobre innovación tecnológica en el sector del carbón (en cualquier área temática), la empresa contrata generalmente a universidades, centros de investigación, consultores/investigadores particulares de:

En orden de importancia, marque de 1 (mayor) a 5 (menor):

- La Guajira _____
- Resto Caribe Col. _____
- Interior del país _____
- Internacionales _____

5. Proyectos de investigación

Marque su respuesta con (x):

5.1. ¿Existe(n) en la actualidad proyectos de investigación conjunta entre la empresa y la Facultad de Ingeniería?: **SI** ____ **NO** ____ . Si la respuesta es negativa suspenda en este punto.

5.2. ¿Implica el(los) proyecto(s) algún grado de innovación tecnológica en su campo?: **SI** ____ **NO** ____

5.3. ¿El(los) proyecto(s) involucra la transferencia de tecnología y/o capacidades tecnológicas?: **SI** ____ **NO** ____ . Si la respuesta es afirmativa identifique:

- Hacia la Facultad _____
- Hacia la empresa _____
- Para ambos _____

5.4. La fuente de financiación del(los) proyecto(s) es:

- Aportada por las dos entidades _____
- Aportada por una de las dos entidades _____
- COLCIENCIAS _____
- COLCIENCIAS + entidades participantes _____
- Cooperación internacional _____
- Otra (especificar debajo) _____

5.5. Describa el(los) proyecto(s) entre la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira y la empresa destacando el resultado esperado:

Anexo B

VINCULACION UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA-ECONOMIA DEL CARBON

Caso Facultad de Ingeniería-CARBOCOL/INTERCOR

Formato de Encuesta a la Facultad

Fecha recolección de la información: _____

Fuente(s) de la información: _____

La presente encuesta tiene por objeto registrar información pertinente sobre las formas de vinculación desarrolladas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Guajira y la concesión CARBOCOL/INTERCOR (a quien denominaremos la empresa).

1. Información general

1.1. Número de estudiantes y profesores por programa:

PROGRAMA	Nº ESTUDIANTES	Nº PROFESORES	JORNADA
Ing. Industrial			
Ing. Ambiental			
TOTALES			

1.2. Nivel de calificación de los docentes por programa (indicar número):

PROGRAMA	PREGRADO	ESPECIALIZACION	MAESTRIA	DOCTORADO
Ing. Industrial				
Ing. Ambiental				
TOTALES				

1.3. Trayectoria docentes por cada programa (indicar número):

PROGRAMA	INVESTIGACIONES	PUBLICACIONES	CONSULTORIAS	ASESORIAS
Ing. Industrial				
Ing. Ambiental				
TOTALES				

2. Capacidad tecnológica

2.1. Infraestructura dedicada para actividades de investigación e innovación tecnológica:

	SI	NO
- Laboratorios para investigación	_____	_____
- Laboratorios para docencia	_____	_____
- Equipo tecnológico para investigación	_____	_____
- Presupuesto para investigación	_____	_____
- Investigadores tiempo completo	_____	_____
- Docentes-Investigadores	_____	_____
- Centros de Investigación	_____	_____
- Organismo director de investigaciones	_____	_____
- Convenios de asistencia con universidades, institutos, centros (nales. e internas.)	_____	_____
- Convenios de asistencia con agencias de cooperación técnica internacional	_____	_____

2.2. Productos desarrollados:

	SI	NO
- Proyectos de investigación formulados, aprobados y ejecutados/en ejecución	_____	_____
- Proyectos de investigación formulados y aprobados por ejecutar	_____	_____
- Proyectos de investigación formulados y no aprobados	_____	_____
- Publicación de investigaciones	_____	_____
- Consultorías	_____	_____
- Asesorías	_____	_____
- Proyectos de investigación conjunta con la empresa	_____	_____

- Proyectos de investigación conjunta con
otras instituciones para la empresa _____

3. Vinculación entre la Facultad-CARBOCOL/INTERCOR en proyectos de investigación

3.1. ¿Se ha(n) desarrollado o se está(n) realizando algún(os) proyecto(s) de investigación que implique(n) cierto grado de innovación tecnológica?

SI _____ **NO** _____. Si la respuesta es negativa pase a la pregunta N° 3.4.

3.2. La realización del(los) proyecto(s) ha sido:

Marque (x)

- De manera conjunta _____
- Por la Facultad _____
- Por la Facultad y otras entidades _____

3.3. La fuente de financiación del(los) proyecto(s) es:

- Aportada por las dos entidades _____
- Aportada solo por la Facultad _____
- Aportada solo por la empresa _____
- COLCIENCIAS _____
- COLCIENCIAS + entidades participantes _____
- Cooperación internacional _____
- Otra (especificar debajo) _____

3.4. Indique, en una escala de menos importante (5) y más importante (1), la razón por la cual la Facultad no se ha vinculado con la empresa para desarrollo de investigaciones para innovación tecnológica:



- La calificación del recurso humano de la Facultad para estos proyectos no es la más adecuada _____
- El perfil de los recursos humanos especializados de la Facultad no se corresponde con las demandas de la empresa para este tipo de proyectos _____
- La Facultad no dispone de los recursos tecnológicos y de infraestructura suficientes y de calidad _____
- No hay interés por parte de la Facultad _____
- No hay interés por parte de la empresa _____
- La Facultad no dispone de un canal de comunicación con la empresa _____
- Otra razón (especificar debajo) _____
